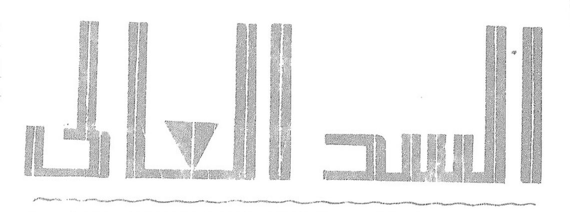
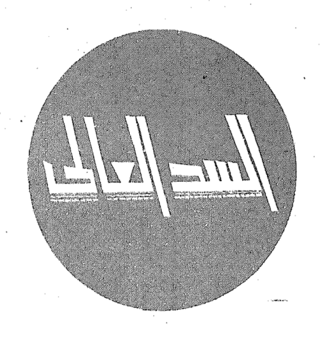

السد العالي



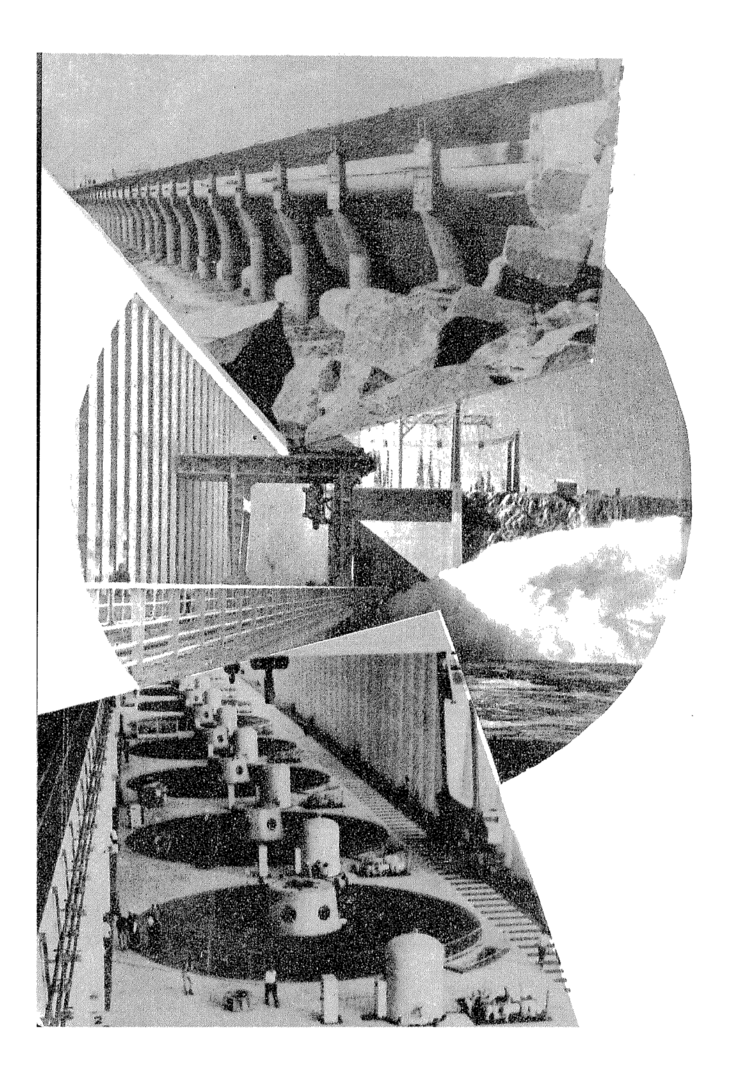
كانت معركة بناء السد معركة تحدى
من كل القوى الكبرى وقبلناها
ودخلناها وبنينا السد ..

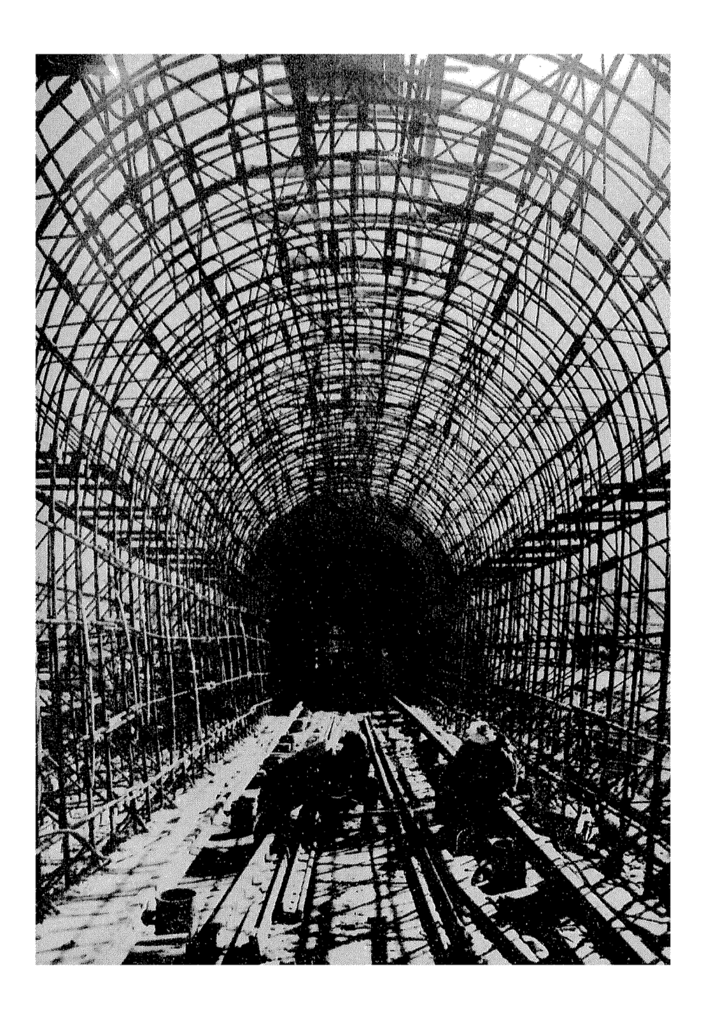
" من خطاب "

الرئيس أنور السادات

٣٠ يناير ١٩٧٢









أولا : ضرورة بناء السد العالى

١ ـ أهمية النيل لمصر :

الماء هو أهم عناصر التنمية فى مصر والنيل هو المصدر الرئيسى للماء فى البلاد ومصدر الحياة فيها ويبلغ طوله ٦٧٠٠ كيلو متر .

وقد أدرك المصريون أهمية النيل ، لذلك بذلوا جهودهم لتنظيم مياهه وكبح جماح فيضانه بإقامة الجسور على ضفتيه وبناء الخزانات . وقد بنى خزان أسوان سنة ١٩٠٢ الذى بلغت أقصى طاقته التخزينية بعد تعليته مرتين ٥٫٤ مليار متر مكعب من المياه الى جانب مشروعات الرى الاخرى فى مصر والسودان التى مكنت من الاستفادة بـ ٥٢ مليار متر مكعب من ايراد النيل لكليهما مما أدى الى زيادة رقعة الارض الزراعية فى مصر الى ٦٫٥ مليون فدان .

٢ ـ دراسة فكرة المشروع :

لما كان ايراد النيل غير مستقر ، لان أسبابا كثيرة تتحكم فى منابعه الواقعة فى أواسط افريقيا ، فبينما يرتفع أقصى ايراده السنوى الى ١٥٠ مليار متر مكعب من المياه ينخفض هذا الايراد

فى السنوات الشحيحة الى ٤٥ مليار متر مكعب ، ويبلغ متوسط ايراد النيل السنوى ٨٤ مليار متر مكعب من المياه لا يمكن الانتفاع منهـــا بأكثر من ٥٢ مليـــار متر مكعب سنويا لمصر والسودان ، وينساب الباقى ومتوسطه ٣٢ مليار متر مكعب من الميـــاه سنويا الى البحر المتوسط برغم الحاجة الماسة اليها .

ومن هنا اتجه التفكير الى بناء سد كبير على النيل لتخزين مياهه لتدخر من مياه السنوات الوفيرة الايراد لاستخدامها فى السنوات الشحيحة الايراد مع ضمان تخزين متوسط الايراد السنوى للنيل وقدره ٨٤ مليار متر مكعب لمواجهة التوسع الزراعى .

وقد اهتمت الثورة منذ قيامهـــا فى يوليو سنة ١٩٥٢ بالمشروع كخطوة هامة فى طريق التنمية الاقتصـــادية وفى ١٨ اكتوبر سنة ١٩٥٢ قرر مجلس قيادة الثورة احالة المشروع للدراسة .

وفى ٢٥ فبراير سنة ١٩٥٣ وافق مجلس الوزراء على تكوين لجنة دولية من خبراء السدود العالميين لاعداد الدراسات النهائية للمشروع، فقدموا تقريرهم فى ٤ ديسمبر سنة ١٩٥٤ الذى اجمعوا فيه على صلاحية المشروع من النواحى الفنية والاقتصادية .

وتقرر البدء فورا فى اتخاذ الخطوات التنفيذية للمشروع نظرا لأهميته الاقتصادية .

٣ ـ الاهمية الاقتصادية :

يهدف المشروع الى زيادة الدخل القومى عن طريق توفير مياه الرى اللازمة للتنمية الزراعية وتوفير الطاقة الكهربائيـــة اللازمة للتنمية الصناعية وسوف يحقق المشروع ما يلى :

١ ـ توسيع الرقعة الزراعية بمساحة مقدارها ٢ر١ مليون فدان .

٢ ـ تحويل ٧٠٠ الف فدان من نظام رى الحياض الى نظـــام الرى الدائم بما يضاعف غلتها .

٣ ـ التوسع فى زراعة الارز فى حوالى مليون فدان للتصدير .

٤ ـ زيادة انتاجية الاراضى الزراعية فى الدلتا بتحسين صرفها نتيجة خفض منسوب المياه الجوفية .

٥ ـ وقاية البلاد من أخطار الفيضانات العالية .

٦ ـ تحسين الملاحة على مدار السنة .

٧ ـ توليد طاقة كهربائية تقدر بحوالى ١٠ مليار كيلووات ساعة سنويا .

٨ ـ تحسين اقتصاديات محطة كهرباء خزان اسوان بضمان تشغيلها طوال العام .

وسوف يؤدى ذلك الى زيادة الدخل القومى بمقدار ٢٣٥ مليون جنيه سنويا .

اما بالنسبة للسودان فسيؤدى المشروع الى امكان توفير كميات اضافية من مياه الرى لزيادة الرقعة الزراعية الحالية الى ثلاثة امثالها .

٤ ـ تمويل المشروع :

قدرت التكاليف المبدئية الاجمالية للمشروع ٤١٥ مليون جنيه، منها ٣٥٪ نقد أجنبى لاستيراد المعدات اللازمة للانشاء ، ومعدات محطة الكهرباء .

وقد عرض المشروع على البنك الدولى للانشاء والتعمير للمساهمة فى تمويل عمليات النقد الاجنبى اللازم للتنفيذ ، ووافق البنك على التمويل بعد أن قام خبراؤه بدراسات مستفيضة للمشروع اثبتوا بها سلامته من النواحى الفنية والاقتصادية واهميته بالنسبة لبرامج التنمية فى مصر ، ثم فجأة سحب البنك عرضه فى ١٩ يوليو سنة ١٩٥٦ بسبب الضغوط الاستعمارية .

واعلن الزعيم الراحل جمال عبد الناصر فى ٢٦ يوليو سنة ١٩٥٦ تأميم شركة قناة السويس العالمية حتى يكون عائدها الذى يبلغ ١٠٠ مليون جنيه سنويا والذى كان يستغله مصدرا لتمويل المشروع ، ولكن الاستعمار دبر لنا مؤامرة العدوان الثلاثى على مصر فى ٢٩ أكتوبر سنة ١٩٥٦ . وفى ٢٧ ديسمبر سنة ١٩٥٨ قبل الاتحاد السوفيتى تمويل المشروع ، ووقعت اتفاقية قدم بمقتضاها قرضا مقداره ٣٤٫٨ مليون جنيه مصرى لتمويل المرحلة الاولى لمشروع السد العالى على ان يسدد القرض على ١٢ سنة اعتبارا من سنة ١٩٦٤ بفائدة سنوية مخفضة قدرها ٢٫٥٪ .

وفى ٢٧ اغسطس سنة ١٩٦٠ تم توقيع اتفاقية اخرى بين البلدين بقرض آخر قدره ٧٨٫٤ مليون جنيه لاتمام المرحلة الثانية على أن يسدد القرض على ١٢ قسطا سنويا اعتبارا من سنة ١٩٧٠ بنفس العائدة .

٥ ـ اتفاقية مياه النيل مع السودان :

وكان من الضرورى ـ طبقا لاتفاقيات مياه النيل ـ التفاوض مع السودان قبل تنفيذ المشروع للاتفاق على تقسيم ايراد النيل من المياه . وقد كانت الكمية التى تستغل من ايراد النيل قبل السد العالى ومقدارها ٥٢ مليار متر مكعب تقسم حسب احتياجات الرى لكل من البلدين على أساس ٤٨ مليار متر مكعب لمصر و ٤ مليار متر مكعب للسودان .

وفى عام ١٩٥٩ توصل الطرفان الى الاتفاق التالى :

١ ـ أن يكون صافى المخزون فى بحيرة السد العالى على اساس المتوسط السنوى لايراد النيل ((٨٤ مليار متر مكعب)) وبعد استبعاد القدر الذى نصت عليه الاتفاقية الاولى وقدره ٥٢ مليار متر مكعب ، يقسم الباقى وقدره ٣٢ مليار متر مكعب بحصة قدرها ٧٫٥ مليار متر مكعب من المياه لمصر و ١٤٫٥

مليار لجمهورية السودان . واعتبار ١٠ مليارات مفقودة نتيجة البخر والتسرب . وبذلك يصبح نصيب مصر الكلى من ايراد النيل بعد السد العالى ٥ر٥٥ مليار متر مكعب ونصيب السودان ٥ر١٨ – مليار متر مكعب من المياه .

٢ – تدفع مصر مبلغ ١٥ مليون جنيه لحكومة السودان تعويضا لها عن الممتلكات التى ستغمرها مياه التخزين داخل الاراضى السودانية ، وتتعهد حكومة السودان بتهجير أهالى منطقة وادى حلفا بحيث يتم التهجير قبل نهاية شهر يوليو سنة ١٩٦٣ .

وقد تم بالفعل دفع مبلغ التعويض وتم تهجير أهالى وادى حلفا فى الموعد المحدد الى منطقة ((خشم القربة)) .

الدراسات والبحوث لتصميم المشروع

١ – الاطوار المختلفة لتصميم المشروع :

مر تصميم السد العالى بعدة بحوث ودراسات قام بها الخبراء العرب وخبراء السدود العالميون المتخصصون، وذلك بهدف اختيار انسب التصميمات واصلحها لانشاء السد العالى لوفائه بكافة المطالب التى أنشىء من أجلها وبما يضمن سلامته من النواحى الفنية والحربية ...

ومن أبرز هذه التصميمات التى استقر عليها رأى الخبراء التصميم الذى قدم فى ذلك الحين ويتلخص فى أن يكون جسم السد العالى ركامى مزود بنواة صماء ، وأن تحفر سبعة انفاق على الضفة الشرقية للنيل لتمرير تصرفات الرى ، وتحفر اربعة انفاق اخرى على الضفة الشرقية لانشاء محطة الكهرباء عليها .

وعند توقيع العقد مع الاتحاد السوفيتى عام ١٩٥٨ للمساهمة فى تمويل المشروع ، درس الخبراء السوفيت التصميمات المقترحة

وقدموا عدة تعديلات على التصميم تهدف الى تنشيط الانشاء وتقليل النفقات والسرعة فى التنفيذ .

وقد نوقشت هذه التعديلات فى لجنة ضمت الخبراء العرب والسوفيت والخبراء العالميين وتم اقرارها .

وتشمل هذه التعديلات تعديلين أساسيين هما :

الأول : أن تعدل الانفاق السبعة على الضفة الشرقية للنيل الى قناة تحويل مكشوفة بجزاين يصل بينهما ستة انفاق لتصريف المياه .

الثانى : الغاء الانفاق الخاصة بمحطة الكهرباء بالضفة الغربية للنيل وانشاء محطة الكهرباء على مخارج انفاق التحويل فى الضفة الشرقية وهذا التعديل قد تم تنفيذه فعلا .

٢ ـ اختيار نوع السد :

وبناء على ما تقدم من دراسات وبحوث ، وبالنسبة الى أن قاع النيل رسوبيا بعمق كبير تقرر أن يكون السد العالى من النوع الركامى مكونا من صخور الجرانيت والرمال والطمى على أن يزود بنواة صماء من السلفة من فرشة أفقية وقاطع رأسى للمياه يتم انشاؤه عن طريق الحقن . ورؤى الاخذ بهذا التصميم بعد مناقشته فى المؤتمر الدولى الرابع للسدود .

٣ ـ اختيار الموقع :

ولقد اختير موقع السد العالى جنوب خزان أسوان ب ٦ر٥ كيلومتر باعتباره أنسب وأصلح المواقع لضيق مجرى النيل نسبيا ، وقربه من مصادر المواد اللازمة للانشاء واستيعاب حوض التخزين لكميات ضخمة من المياه والاستفادة من خور كنذى فى تقليل مكعبات حفر قناة التحويل وفى انشاء ميناء السودان الجديد الى جانب قرب الموقع من مدينة أسوان .

وصف المشروع

١ ـ وصف السد :

السد العالى عبارة عن سد ركامى كبير يقفل مجرى النيل ويبلغ طوله ٣٦٠٠ متر منها ٥٢٠ مترا بين ضفتى النيل ويمتد الباقى على هيئة جناحين على جانبى النهر . ويبلغ طول الجناح الايمن ٢٣٢٥ مترا على الضفة الشرقية ، وطول الجناح الايسر ٧٥٥ مترا على الضفة الغربية ويبلغ عرضه عند القاع ٩٨٠ مترا ويتدرج على هيئة هرم الى أن يصل عند القمة ٤٠ مترا .

وارتفاعه ١١١ مترا فوق قاع النيل الذى يرتفع منسوبه عن سطح البحر ٨٥ مترا فيكون ارتفاع السد ١٩٦ مترا عن سطح البحر .

ويتكون جسم السـد من ركام الجرانيت والرمال والطمى ويتوسطه نواة من الطين الاسوانى مانعـة لتسرب المياه ، تتصل فى الامام بستارة افقية مانعة للمياه أيضا .

ولما كان قاع النيل الذى يرسو عليه السد العالى مكونا من مواد رسوبية فزود السد بستارة رأسية قاطعة تمتد أسفل النواة الى مسـافة ١٨٠ مترا بعمق الطبقة الرسوبية حتى تصل الى الطبقة الصخرية ، وتكوين هذه الستارة بواسطة التخريم والحقن بمواد مانعة لتسرب المياه كالطين الاسـوانى وبعض المواد الكيماوية ، كسليكات السليكا والبنتونيت ومواد أخرى . وبلغ عرض الستارة أسفل النواة ٤٠ مترا ، ويقل هذا العرض تدريجيا حتى يصل الى ٥ أمتار عند التقائها بالطبقة الصخرية .

ويخترق نواة السد ثلاثة ممرات خرسانية تستخدم فى إتمام عملية حقن الستارة الراسية وصيانتها فيما بعد كما تركب بهـا مختلف أجهزة القياس .

والسد مزود قبل نهاية ميلة الخلفى بصفين من آبار التخفيف الرأسية لصرف المياه التى قد تتسرب تحت السد .

ويبلغ حجم المواد الداخلة فى بناء السد العالى ٤٣ مليون من الامتار المكعبة .

٢ ـ حوض التخزين :

سوف تكون المياه المحجوزة أمام السد العالى بحيرة صناعية كبيرة يبلغ طولها ٥٠٠ كيلو متر ومتوسط عرضها ١٠ كيلو مترات ومساحة مسطحها ٥٠٠٠ كيلو متر مربع وهى بذلك تعتبر ثانى بحيرة صناعية من صنع الانسان فى العالم .

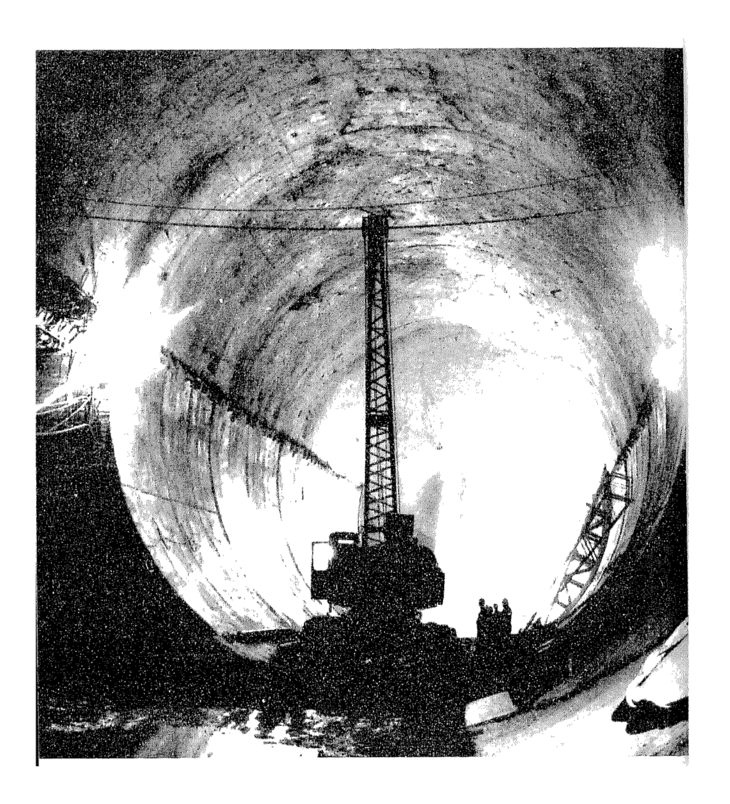
وسوف يكون اعلى منسوب لحجز الميـــاه أمام السد فى بحيرة ناصر ١٨٣ مترا ، وتبلغ سعتها ١٦٤ مليار متر مكعب عند أقصى منسوب للتخزين ، منها ٣٠ مليار متر مكعب لتجميع الطمى على مدى ٥٠٠ عام .

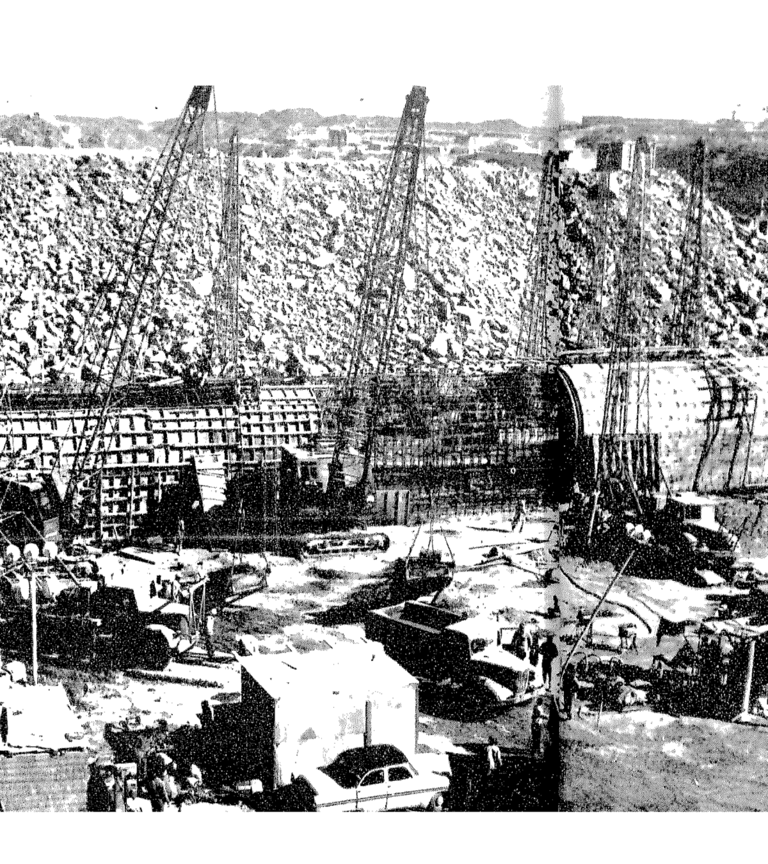
المفيض : أما بعد ملء حوض التخزين ووصول منسوب حجز المياه أمام السد الى ١٨٣ مترا اى بعمق اقصاه ٩٨ مترا ، سوف تصرف المياه الزائدة التى تعلو عن هذا المنسوب بواسطة المفيض الموجود على الضفة الغربية للنيل الذى يسمح بمرور تصرف قدره ٢٤٠٠ متر مكعب فى الثانية فتعود الى النيل شمال السد بالاضافة الى صرف جانب من الزيادة عن طريق محطة القوى الكهربائية .

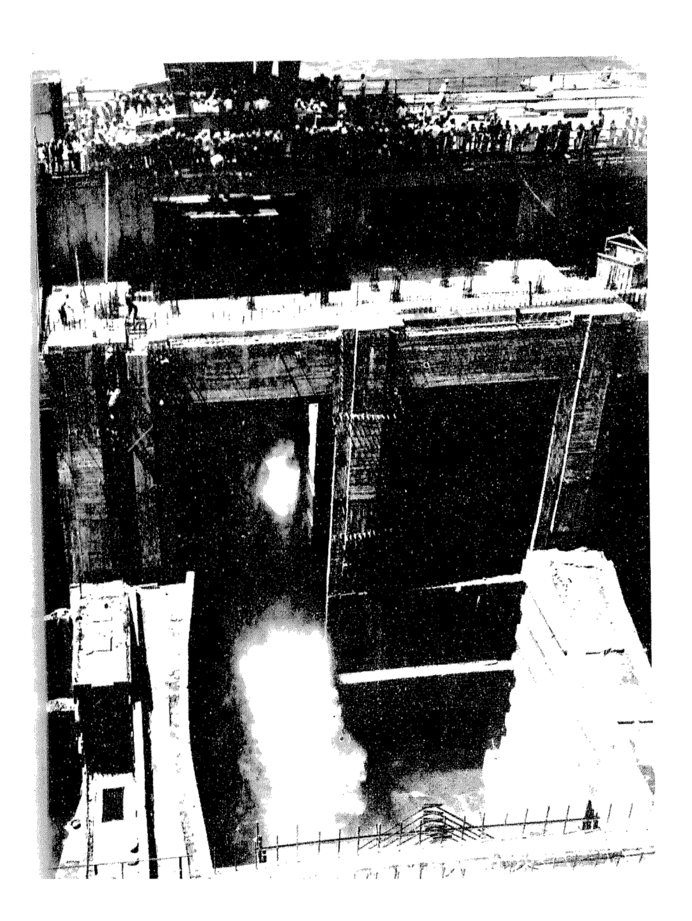
سد كركر : لكى يتسع حوض التخزين الى ١٦٤ مليـار متر مكعب ، تم قفل الخور المؤدى الى وادى كركر بسد سمى باسم سد كركر ، ويبلغ ارتفاعه ٨ أمتـار وطوله ٢٣٠٠ متر وحجمه ٢٧٥ر٠٠٠ متر مكعب .

٣ ـ قناة التحويل

تقع قناة التحويل فى الضفة الشرقية للنيل وتتكون من قناة امامية مكشوفة وقنـاة خلفية تصـل بينهما الانفاق الرئيسية المحفورة







فى الصخر تحت الجناح الايمن للســد ويبلغ الطول الكلى لقنــاة التحويل ١٩٥٠ مترا منها ١١٥٠ مترا طول القناة الامامية ، ٤٨٥ مترا طول القناة الخلفية ، ٣١٥ مترا طول الانفاق ومحطة توليــد الكهــرباء .

ويبلغ عرض قاع القناة الامامية عنــد مدخلهــا ٥٠ مترا ويتسع العرض تدريجيا الى أن يصل الى ٢٣٠ مترا أمام مداخل الانفاق ، ويصل منسوب قاع القناة الامامية أمام مآخذ الانفاق .

اما القناة الخلفية فتبدأ من مخرج محطة الكهرباء عند منسوب ٨٥٫٥٠ مترا بعرض قدره ٢٧٨٫٥ مترا عند القاع ثم يقــل هــذا العرض تدريجيا الى أن يصل الى ٤٠ مترا .

٤ ـ الانفــــاق :

عددها ستة وهى تصل القناة الامامية بالقناة الخلفية ومتوسط طول النفق الواحد ٣٨٢ مترا وقطاع الانفــاق مستدير فى غالبيــة الطول بقطر نهائى قدره ١٥ مترا ومبطنة بالخرسانة المسلحة بسمك متر واحــد على الاقل .

ولكل نفق من الانفــاق الستة الرئيسية عنــد اتصالها بالقنــاة الامامية مدخلان احدهما سفلى يبــدأ من قاع القناة عند منســوب ٨٥٫٦٥ مترا والاخر علوى يبدأ قاعه من منسوب ١٢٣ مترا ويتصل كل نفق بمدخله العلوى بواسطة نفق مائل ، وقد استعملت المداخل السفلى بصفة مؤقتة لمرور المياه والتحكم فيها أثناء فترة الانشاء ثم سدت نهائيا بالخرسانة قبل اتمام بناء السد وملء الخزان لتستعمل بعد ذلك المداخل العليا بصفة مستديمة .

وينقسم كل مدخل من المداخل السفلى الى فتحتين عرض كل منهما ٥ أمتار وارتفاعها ١٥ مترا وتتحكم فى كل فتحة بوابة مستقلة يتم رفعها وخفضهــا بواسطة رافع كهربائى حمولته ٤٥٠ طنا أما المداخل العليا فينقسم كل منها الى فتحتين عرض كل منهما ٥ أمتار

وارتفاعها ٢٠ مترا نقلت اليها البوابات السابقة بعد غلق المداخل السفلى .

وبالاضافة الى ذلك فان مداخل الانفاق مزودة ببوابات للصيانة وبموانع للاعشاب كما أن المداخل السفلى للنفقين الخامس والسادس مزودة ببوابات اضافية لتنظيم مرور المياه فيها .

وعند مخارج الانفاق ، وقبل اتصالها بمحطة الكهرباء يتفرع كل نفق منها الى فرعين مستطيلى المقطع ٧ر٥ × ٢٢ مترا ويوصل كل فرع الماء الى احدى وحدات التوليد ، كما أن كلا من هذه الفروع مقسم بفاصل أفقى الى ممرين للمياه يمكن لاحدهما أن يطرد المياه الفائضة الى القناة الخلفية خارج المحطة مباشرة بدون أن تمر على التربينة . ويتحكم فى ممرات المياه الفائضة بوابات دائرية تعمل حسب الحاجة ، والعلوى لادارة التربينة .

وقد صممت الانفاق لتسمح بمرور مياه الفيضان باكملها داخل الانفاق الستة بصرف قدره ١١٠٠٠ متر مكعب فى الثانية أى حوالى مليار متر مكعب يوميا عند سرعة قدرها ١٢ مترا فى الثانية .

٥ محطة القوى الكهربائية :

توجد محطة الكهرباء عند مخارج الانفاق وتحتوى على ١٢ وحدة توليد مائية قدرة كل منها ١٧٥٠٠٠ كيلووات أى أن القدرة الاجمالية للمحطة تبلغ ١ر٢ مليون كيلو وات تنتج طاقة كهربائية سنوية تصل الى ١٠ مليون وات ساعة .

ومبنى المحطة مزود بونشين قدرة كل منهما ١٠٠٠/٤٥٠ طن ، كما أنشىء بالجانب الايمن للمحطة حوش للتجميع معه لرسو وحدات النقل العائمة بجواره لتوصيل معدات المحطة ووحدات التوليد أثناء الانشاء كما يوجد أسفل حوش التجميع عنبر به ٤ وحدات طلمبات قدرتها ٤ أمتار مكعبة فى الثانية ـ وتستخدم فى نزح المياه من محطة الكهرباء والانفاق عند الحاجة الى ذلك فى عمليات التركيب والصيانة .

وتوجد أعلى محطة الكهرباء عند منسوب ١٤٢ مترا محطة محولات لرفع ضغط التيار الناتج من ١٥ر٧٥٠ كيلو فولت الى ٥٠٠ كيلو فولت لنقله الى القاهرة وكذلك الى ١٣٢ كيلو فولت للتوزيع المحلى فى المنطقة .

برنامج التنفيذ

يجرى تنفيذ مشروع السد العالى وفقا لخطة موضوعة لنهوء على مراحل :

المرحلة الاولى :

وتشمل :

١ ـ حفر قناة التحويل .

٢ ـ حفر الانفاق الرئيسية وتبطينها بالخرسانة وبناء مداخلها العلوية حتى منسوب ١٤٦ مترا مع حفر الانفاق المائلة التى توصل نفقين اثنين من الستة بمدخليهما العلويين مع تركيب بوابات مداخل جميع الانفاق وروافعها .

٣ ـ وضع اساسات محطة الكهرباء والارتفاع بمبانيها من الخرسانة المسلحة حتى منسوب ١١٨ مترا وانشاء حوش التجميع ومحطة طلمبات النزح ، وبذلك يمكن تركيب البوابات الخلفية وتجفيف مواقع العمل بالمحطة والانفاق لاستئناف العمل بها فى بقية مراحل التنفيذ .

٤ ـ بناء جسم السد العالى الى منسوب ١٣٢ر٥ مترا أى بارتفاع ٤٧ر٥ مترا فوق قاع النيل بما يسمح بحجز المياه حتى منسوب ١٢٧ر٥ مترا .

وقد أعد البرنامج على أن تنتهى جميع الاعمال المبينة فى البنود الثلاثة الاولى فى ١٥ مايو ١٩٦٤ كما يتم الارتفاع بجسم السد الى الحد الذى يسمح بتحويل مجرى النيل فى نفس التاريخ مع

الاستمرار فى استكمال المرحلة الاولى من جسم السد الى أن تنتهى فى اكتوبر سنة ١٩٦٤ وبذلك يمكن حجز ٥ر٩ مليار متر مكعب من الماء أمام السد العالى عام ١٩٦٤ بزيادة قدرها أربعة مليارات عما يحجز أمام سد اسوان الحالى .

المرحلة الثانية للمشروع :

ويتضمن الاستمرار فى بناء جسم السد العالى تدريجيا الى أن يتم نهائيا ، وسوف تتطور امكانيات التخزين أمام السد حسب التدرج فى الارتفاع به على النحو التالى :

السنة	كمية الحجز بالمليار متر مكعب
١٩٦٤	٥ر٩
١٩٦٥	٥ر١١
١٩٦٦	٥ر١٣
١٩٦٧	بدء حجز الفيضان لملء الخزان

أما محطة الكهرباء فتم بناؤها عام ١٩٦٨ ، كما تم توريد وتركيب وحدات التوليد واعدادها للتشغيل اعتبارا من عام ١٩٦٧ الى أن يكمل تركيب الوحدات الاثنى عشر عام ١٩٧٠ ، وفى الوقت نفسه سيتم تركيب أحد خطى الكهرباء ضغط ٥٠٠ كيلو فولت بين أسوان والقاهرة عام ١٩٦٧ والخط الثانى عام ١٩٦٨ ، وسيتم انشاء محطات المحولات وبقية خطوط النقل والتوزيع الاخرى ذات الضغط العالى والمتوسط عام ١٩٦٧ . وبذلك يمكن الانتفاع بوحدات التوليد التى يتم تركيبها أولا بأول .

الاعمال التى تمت فى المرحلة الاولى

بدأ تنفيذ المشروع فى ٩ يناير سنة ١٩٦٠ حين فجر الزعيم الراحل جمال عبد الناصر أول شحنة من المتفجرات لشق قناة التحويل .

١ ـ قناة التحويل :

وقد تم حفر قناتى التحويل الامامية والخلفية الى عمق ٨٥ مترا وقامت آلات تخريم دقاقة وأخرى دوارة بعمليـــة التخريم ونقلت كراكات قدرة كل منها ٤ أمتار مكعبة ، الاحجار المتخلفة عن عملية الحفر الى عربات حمولة كل منها ٢٥ طنا .

٢ ـ الانفـــــاق :

ولما كان قاع الأنفـــاق على نفس مستوى قاع قنـــاتى التحويل فقد أنشىء نفق للنقل طوله ٦٠٣ أمتار وعرضه ١٠ أمتار وارتفاعه ٧٫٥ مترا ، متقاطعا مع مجرى الانفاق الرئيسية الستة ليمكن حفر النصف العلوى من هذه الانفاق .

وقد زود كل نفق بمدخلين : مدخل سفلى على منسوب قـــاع قناة التحويل الامامية ، وعلوى على ارتفاع ٣٨ مترا من المداخـــل السفلية ويصل بينهمـــا نفق مائل . واستخدمت المداخل السفلية للانفاق خلال فترة الانشاء فقط ، وسدت بعد ذلك بالخرســـانة المسلحة ليتم تمرير المياه من المداخل العلوية للانفاق .

وبدأ حفر الانفاق فى أغسطس سنة ١٩٦١ وفى الوقت الذى تم فيه غمر قناتى تحويل النهر ، كان العمل بالانفاق الافقية قد تم ، بالاضـــافة الى النفقين المـــائلين رقم ٥ ، ٦ وتم تركيب ١٦ بوابة بأوناشها .

وقد تم بناء مداخل الانفاق فى نفس الوقت الذى تم فيـــه بنـــاء الانفاق نفسها ، هذا فضلا عن بيارات البوابات التى ســــتتحكم فى تصريف مياه النيل عبر المداخل السفلية للانفاق ، وحين غمرت مياه النيل مجرى قناتى التحويل كانت مداخل الانفاق على ارتفـــاع ٦٨ مترا من قاع قناة التحويل الامامية .

٣ ـ أساسات محطة الكهرباء :

وبدأ تشييد محطة الكهرباء فى ٩ يناير سنة ١٩٦٣ .

وفى الوقت الذى تم فيه تحويل مجرى النهر عبر قناتى التحويل ، كان مبنى محطة الكهرباء قد ارتفع ٤٠٫٥ قدم عن سطح الاساسات

٤ ـ بناء جسم السد :

نقلت الصخور ، وردمتها فى جسم السد صناديق سعتها ٥٠؛ الى ٥٠٠ طن .

وبواسطة محطات فرز الصخور أمكن الحصول على الصخور المفروزة اما الكثبان الرملية فكانت تنقل من شاطىء النيل الغربى بالتجريف الهيدروليكى الى منطقة التشوين أو الردم مباشرة .

وتم ترسيب الرمال الكثبانية بمجرى النهر فى طبقات سمكها ١٥ مترا ، ودكتها هزازات صممت خصيصا لهذا الغرض .

ونقلت عربات السكة الحديد الرمال الخشنة من محاجر الشلال على بعد ١١ كيلو مترا من الشوائب الناعمة ، قبل ردمها فى النهر .

وتركب فى جسم السد الرئيسى ثغرة عرضها ١٢٠ مترا لاغراض الملاحة عبر المجرى العلوى للنهر .

٥ ـ تجهيز المنشآت الخرسانية :

وفى نفس الوقت الذى تم فيه اغلاق مجرى النيل كانت منشئات المجرى الجديد ، أى المداخل والانفاق ومحطة الكهرباء ، جاهزة لاستقبال المياه ، وبفضل هذه المنشئات أمكن تصريف مياه النيل سواءفى وقت تنفيذ الاعمال المدنية أو التركيبات الميكانيكية .

وقد تم تركيب اوناش تشغيل البوابات على قواعد خرسانية مؤقتة ، لتنظيم التحكم فى تصريف المياه خلال الانفاق .

وتم تشييد الاعمال الخرسانية للمرحلة الاولى لمحطة الكهرباء حتى المناسيب التصميمية ، وقسمت محطة الكهرباء الى مجموعات من الوحدات يفصل بين كل مجموعة والاخرى حائط خرسانى لامكان صرف المياه خلال أى مجموعة وغلق الاخرى بواسطة بوابات خرسانية حتى يمكن تجفيفها .

وذلك لتكملة الاعمـــال المدنيـــة والتركيبات الميكانيكية وحقن الصخور ، كما هو مبين بالجدول التالى :

بيـــان الاعمـــال	الوحدة	حجم العمل حتى ١٥ مايو سنة ١٩٦٤
حفر قناتى التحويل	متر مكعب	١٠ر٦٨٧ر٠٠٠
حفر الانفاق	« «	٦١٤ر٠٠٠
خرسانة مداخل الانفاق	« «	٩٣ر١٠٠
خرسانة تبطين الانفاق	« «	٢٧٩ر٧٠٠
خرسانة محطة الكهرباء	« «	٢٤٧ر٣٠٠
انتاج الخرسانة	« «	٦٣٢ر٠٠٠
القاء صخور فى النيل	« «	٤ر١٦٦ر٠٠٠
القاء رمال فى النيل	« «	٥ر٩٣٧ر٠٠٠
تشوين رمال بالتجريف الهيدروليكى	« «	٦ر١٧١ر٨٠٠
نقل رمال بالسكك الحديدية	« «	١ر٣٩١ر٠٠٠
تركيبات ومشغولات	طن	٦٨ر٠٠٠
حقن الصخور	متر طولى	٥٦ر٨٠٠
حقن خلف خرسانة	متر مكعب	٥٧ر١٠٠

الامداد والتموين

بيان لبعض المعدات والمهمات

عـــدد		قيمتها الاجمالية بالجنيه
١٥١٥	سيارة ومقطورة من جميع الانواع	٥٨٩١٠٠٠
٤٥١	وحدة عائمة نهرية وصنادل وجرارات ولنشات	١١٨٢٠٠٠
٧٢٣٤	وحدة من معدات الانشاء كالاوناش وماكينات التخريم والحفر ووحدات ضغط الهواء	٣٦٤١٠٠٠
٥٠٣	وحدة من معدات تسوية التربة كالكراكات والجرارات والبلدوزرات والقصابيات والهراسات	٤٣٢٣٠٠٠
٢٧٢٠	وحدة من معدات تجهيز الخراسانات وصبها كالكسارات والغرابيل والفرازات والخلاطات وهزازات وطلمبات الخرسانة	٨٧٤٠٠٠
١٨٢٨	وحدة من ماكينات وآلات الورش كالمخارط والمقاشط	٥٩٧٠٠٠
٤٦٨٢	وحدة من وحدات القوى الكهربائية والميكانيكية كالمولدات والمحركات والمحولات	٢١٠١٠٠٠

كما استعملت كميات ضخمة من المواد الاساسية فى أعمال البناء وأعمال الحفروالتخريم بلغ وزنها ٢ر٣٦٩ر٠٧٦ طنا وقيمتها ٣٤ر١٢١ر٠٠٠ جنيه .

هذا علاوة على تكاليف معدات محطة الكهرباء وبوابات ومداخل الانفاق والمصانع الملحقة وقيمتها كما يلى :

تربينات ومولدات ومعدات محطة الكهرباء	٢٠٧٣٩٠٠٠
بوابات ومداخل الانفاق	٢٨٤٤٠٠٠
مصانع تجهيز مواد الحقن ومصنع الاكسجين ومصنع الثلج	٣١١٠٠٠

وقد بلغت جملة هذه المهمات ... ١٠٥٧٣١٠٠٠ جنيه .

تم استيراد الجانب الاكبر منها من الاتحاد السوفيتى والباقى تم تدبيره من السوق المحلى أو الاسواق الاجنبية .

كما بلغ وزنن المعدات والمهمات التى توردت من الاتحـــــاد السوفيتى حتى منتصف عام ١٩٧٠ ما مقداره ٥٠٠٠٠٠ طن .

أما جملة المعدات والمهمات والمواد التى وردت الى أسوان فهى ١ر٢٥٠ر٠٠٠ طن .

الاحتفال بتحويل مجرى النيل

مايو ١٩٦٤

لتسهيل جرف السد المؤقت الامامى ، عبئت اخرام على الميـل الخلفى للسد بالمتفجرات ، وازيلت اجزاء من الميل الخلفى .

وبمجرد اخلاء قناتى التحويل من العمال والمهمات صبت فيهـا كمية من المياه لتكون بمثـابة وسـادة تخفف من اندفاع ميـاه النيـل فى القنـاة .

١ - وفى الساعة الثانية عشرة وخمس وثلاثين دقيقة من صـباح يوم ١٤ مايو سـنة ١٩٦٤ قام الزعيم الراحـل جمـال عبد الناصر وضيوفه الكرام رؤساء دول الاتحاد السوفيتى والعراق والجزائر واليمن بتفجير السـد المؤقت الامامى ، وخلال العشرين دقيقة التالية جرفت المياه الرمال ، وبعد عشر دقائق أخرى ارتفعت المياه فى قناة التحويل الامامية .

٢ - تم نسف السد المؤقت الخلفى وأصبح مستوى المياه فى النهر وقناة التحويل الامامية واحدا ، وتصريف المياه موزعا بين قناة التحويل والفجوة الباقية فى قطاع السد الرئيسى المقام على النيل .

٣ - كان التضييق التمهيدى لمجرى النيل يتم بالقـاء الصـخور فى الجزء الامامى من جســم الســد وكانت القلابات حمولة ٢٥ طنا تنقل الصخور الى محطـات غربلة على شـاطىء النيل ، حيث تحملها صناديق سعتها من ٢٥٠ الى ٥٠٠ طن ، تقوم بالقائها فى الفجوة .

وفى الوقت الذى كان يتم فيه اغلاق مجرى النيل كان جسم السد الرئيسى قد تكون من الشاطىء الايمن للنيل بطول ٣٩٠ مترا ، ومن الشاطىء الايسر بطول ٥٠ مترا ، وعرض الفجوة الباقية ٨٠ مترا .

٤ ــ بدأ ردم الفجوة بعد غمر قناتى التحويل ، وتم سد مجرى النيل تماما فى نهاية يوم ١٥ ، اى انه فى خلال ٦٢ ساعة من العمل المتواصل ، القى فى الفجوة ٧٤٫٧٥٠ مترا مكعبا من الصخور ، وكانت أعلى نسبة للردم ١٩٨٠ مترا مكعبا فى الساعة ، اى ٣١٢٨٠ مترا مكعبا فى اليوم

الاعمال التى تمت فى المرحلة الثانية

بنــــاء جسم الســد :

وبانتهاء المرحلة الاولى امكن كسر حدة فيضان ١٩٦٤ العالى وذلك بحجز جزء من المياه وتخفيف التصرفات العالية التى كانت ستضير البلاد والمحاصيل الواقعة فى مصر الوسطى والسفلى .

وتميزت المرحلة الثانية بأن العمل لم يكن فى الجزء من السد الموجود بالنهر فقط بل شمل جناحيه أيضا .

وظهرت اعمال جديدة كردم الطمى فى النواة الصماء والستارة الافقية ، وبناء ممرات التفتيش وتنفيذ ستارة الحقن التى تجرى العمل بها جنبا لجنب مع الردم بالصخور والرمال .

وفى اكتوبر عام ١٩٦٧ وصل ارتفاع سد المجرى الى ٨٧ مترا (منسوب ١٧٢) .

والاعمال التى تمت بجسم السد هى ردم الطمى بالستارة الافقية والتى طولها ٢٣٠ مترا وكذلك تلبيس الصخور بالرمال كما تم بناء ممرى التفتيش السفليين فى وسط نواة السد .

وقد نفذ جزء كبير من المرشحات .

ووصل ارتفاع الصماء الى منســـوب ١٥٣ مترا مما مكن من الوصول بمنسوب البحـيرة الى ١٥١ مترا وهو منســـوب كاف لتشغيل وحدة محطة الكهرباء .

والان وصل ارتفاع النواة جناحى السد الى منسوب ١٩٠مترا كما أن الميول الخلفية لساحق المفاتيح ٥٠٠ كيلو فولت و ١٣٢ كيلو فولت قد تمت تسويتها وتدبيشها .

وتم رصف الطريق الرئيسى فوق جسم السد بالاسفلت وجارى رصف الطرق الفرعية .

بناء مآخذ الميـاه والانفاق :

انتهى بناء مآخذ الانفاق حتى المنسوب النهائى فى مايو ســـنة ١٩٦٥ أى بعد سنة من قفل مجرى النيل ــ وصار ممكنا اذ ذاك اقامة الونش المتحرك أعلى بناء المآخذ والذى تتراوح حمولته بين ١٥٠ ، ٤٥٠ طنا ــ كما أمكن رفع اجهزة رفع البوابات من اماكنهـا المؤقتة على القوائم الخرسانية الى السطح العلوى لبناء المآخذ .

وبعد ذلك ازيلت القوائم الخرسانية المؤقتة وكان ذلك بتفجيرها ورفع أنقاضها .

وقد تم حفر الانفاق المائلة رقم ١ و ٢ و ٣ و٤ وكان من المتعذر نقل ناتج الحفر بالوسائل التقليدية وحلت المشكلة بنقل الصخور فى مواسير تجرى فيها المياه وتحمـل معهـــا ناتج الحفر وفى نفس الوقت سدت المداخل السفلى بالخرسانة .

وتمت كل الاعمال الخاصة بالنفقين ١و٢ بنهاية فيضان ١٩٦٥ والنفقين ٣و٤ بنهاية فيضان ١٩٦٦

أما النفقان المائلان رقم ٥ و ٦ اللذان تم بناؤهما جزئيا فى المرحلة الاولى واستعملا فى عامى ٦٥و١٩٦٦ لتمـــرير التصرفات فقـــد استكملت الاعمال بهما فى سنة ١٩٦٧

كما استكمل بناء الاجزاء المعدنية داخل الخرسانة ومجارى البوابات وواجهةالمآخذومجارى الكابلات وحجرات المراقبة وكذلك أكتاف وكمرات الكوبرى الخرسانى الذى يصل مآخذ الانفاق بجناح السد .. وركبت حواجز الاعشاب المعدنية على الفتحات ..

بناء ستارة الحقن :

لضمان عدم تسرب المياه خلف السد اثناء تعرضه لاقصى غرق توازن ، تم تنفيذ ستارة الحقن تحت الجزء النهرى من السد بحيث تخترق كل الطبقات الرسوبية تحت قاع النهر وبحيث تتصل بالنواة الصماء وبضفتى المجرى .

وحجم هذه الستارة وطريقة تنفيذها والمسائل المعقدة الناتجة من اختلاف طبيعة المواد الرسوبية التى تخترقها ، تجعلها عملا لامثيل له من قبل .

وستارة الحقن تكون حائطا مانعا لتسرب المياه له ، هذه الخواص :

مساحة الستارة	٦٢٠٠ متر مربع
طول الستارة	٥٦٠ مترا
عمق الستارة من قاعدة النواة الصماء	١٨٠ مترا

ونظرا لدقة حجم الحبيبات فى التكوين الرسوبى تحت جسم السد فقد استعملت مواد مختلفة التركيب فى أعمال الحقن وتطلب هذا استعمال أساليب تكنولوجية خاصة لاعداد هذه المواد . وأقيمت لهذا الغرض محطتان الاولى لانتاج هذه المواد وتجهيزها حسب المواصفات وتقع فى الضفة اليمنى على مسافة تبعد حوالى كيلو مترين من موقع العمل ، والثانية وهى محطة الخلط الثانية والغرض منها مزج مواد الحقن بالنسب المطلوبة ، وتقع قرب الموقع خلف السد وانتاج الاولى ٢٠٠٠ متر مكعب فى اليوم .

وجميع العمليات التى تتطلبها تجهيز مواد الحقن أوتوماتيكية ومنسقة على أحدث طراز .

وبموقع العمل توجد آلات التخريم والحقن وهى ذات كفاءة عالية وتتحكم فيها أجهزة دقيقة .

وتنقل مواد الحقن الى موقع لعمل بعشرة خطوط من الانابيب يبلغ طولها الكلى حوالى ٤٣ كيلومترا .

وقد بدأ حقن الستارة فى الربع الاخير من عام ١٩٦٤

حجم الاعمـــال
التى تمت فى السد العالى حتى نهاية عام ١٩٧٠

مسلسل	نوع الاعمال	الوحدة	مجموع ماتم حتى نهـاية عـــام ١٩٧٠
١	أعمال الحفر	بالمتر المكعب	١٣ر٧٦٨ر٠٠٠
٢	أعمال الخراسانات	« «	١ر٣٧٧ر٠٠٠
٣	أعمال الردم		
	أ ــ السد الرئيسى	« «	٤١ر٤٠٧ر٠٠٠
	ب ــ سد كركر	« «	٣٧٥ر٠٠٠
٤	أعمال التجريف الهيدروليكى	« «	٢١ر٥٦٣ر٠٠٠
٥	أعمال التركيبات الميكانيكية	بالطن	١٦١ر٩٠٦
٦	أعمال التركيبات الهيدروليكية	«	٣٢ر٧٤٤

محطة كهرباء السد العالى

مقـــدمة :

تعتبر محطة كهرباء السد العالى من أكبر المحطـــات المائيـــة فى العالم حيث تشتمل هذه المحطة على ١٢ وحدة توليد ، قدرة كل منها ١٧٥ ألف كيلو وات باجمالى المحطة الجبـارة فى ســنتين ، والايراد المتوسط للنيل أن يولد مامقداره ١٠ر٠٠٠ مليون كيلووات ســاعة سنويا .

وقد انطلقت الشرارة الاولى من المحطـــة فى ١٥ أكتوبر ١٩٦٧ ايذانا ببدء جنى الشعب المصرى لثمار هذا العمل الضخم .

هذا وقد بلغ انتاج المحطة مقسما على سنوات الانتاج القيمـــة التاليـــة :

سنة ١٩٦٧	٧١ مليون كيلووات ساعة
سنة ١٩٦٨	١٤٤٠ مليون كيلووات ساعة
سنة ١٩٦٩	٢٣٩٠ مليون كيلووات ساعة
سنة ١٩٧٠	٣١٠٠ مليون كيلووات ساعة

وصف المعدات الرئيسية

اولا ـ الوحدة الهيدروليكية :

تتكون الوحدة الهيدروليكية المركبة بمحطة كهرباء السد العالى من الاجزاء الرئيسية التالية :

التربين وهو عبارة عن مروحة ضخمة يبلغ وزنها ١٤٠ طنا وهى من نوع فرانسيس ، تدور بسرعة ثابتة قدرها ١٠٠ لفة فى الدقيقة نتيجة لمرورالمياه على ريشها الاربعة عشر .

ويبلغ القطر المتوسط لها ٣ر٦ مترا وقدرتها الاسمية ١٨٠الف كيلووات ، وتعمل على سقوط يتراوح بين ٣٥ الى ٧٥ مترا .

وتصرف التربين لتعطى أقصى حمل عند السـقوط التصميمى ٥ر٥٧ مترا يعادل ٣٤٦ر٣/ث والمروحة محاطة بحلقتين من الريش الخارجية ثابتة وتحتوى على ١٢ ريشة مهمتها توجيه المياهالقادمة من الغلاف الحلزونى ، والداخلية متحركة وتحتوى على ٢٤ ريشة يمكن عن طريق منظم السرعة التحكم فى فتحتها لامكانيـــة تغيير الحمل على الوحدة . وبعد مرور المياه عن طريق ريش المروحـــة تتجه الى أنبوبة السحب ومنها الى منسوب الخلف .

والوظيفة الرئيسية للمروحة هى تحويل الطاقة المائيةالى طاقة ميكانيكية دورانية يسير نقلها عن طريق عامود الوحدة الى المولد

الكهربائى . ويبلغ قطر العامود ٥ر١ متر ويوجد بغطاء التربين كرسى دليل فى صمام زيت مبرد بالمياه ويقوم بتقليل الاهتزازات وامتصاص القوى القطرية .

ويعتبر تربين السدالعالى الثانى من نوعه فى العالم من حيث الحجم وهو مصنوع من صلب ذى مواصفات خاصة لزيادة التحمل ومقاومة ظاهرة التكهف .

المولد الكهربائى :

المولد الكهربائى وهو من النوع المظلى ، وتبلغ قدرته الاسمية ١٧٥ ألف كيلووات ، ويتكون من جزئين رئيسيين ـ الجزءالمتحرك ويبلغ وزنه ٧١٠ طن ويحمل الاقطاب ومهمته هى كحدافة ، وهو مربوط الى عامود التربينة ويدور معها بنفس السرعة الثابتةوتبلغ سرعة الجموح له ٢١٠ لفة فى الدقيقة .

اما الجزء الثابت فيبلغ وزنه ٦٤٠ طنا وقطره الخارجى ٥ر١٢ مترا وجهد التوليد ٧٥ر١٥ ألف فولت وتياره المقنن ٧٥٦٠ أمبير . ويتم تبريده بواسطة مبردات مائية مركبة حوله عن طريق دائرة مغلقة للهواء .

ويحمل جميع الاجزاء الدوارة للوحدة كرسى ضغط يتكون من اربع عشرة لقمة مركبة أسفل العضو الدوار وموجودة بحمام زيتى يتم تبريده بالمياه بالاضافة الى تبريد مباشر للقم ويبلغ الحمل على هذا الكرسى حوالى ٣٠٥٠ طنا منها ١١٠٠ طن عبارة عن وزن الاجزاء الدوارة والباقى هو قوة دفع المياه على المروحة وهومزود بطلمبة تعطى ضغطا يصل الى ٨٠ ضغطا جويا لعمل طبقة رقيقة بين اللقم والجزء الدوار وعند تشغيل وايقاف الوحدة .

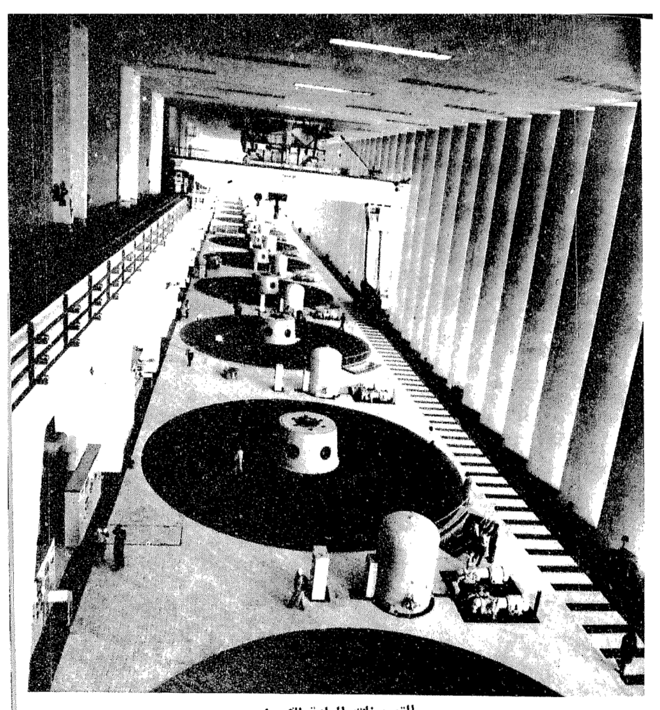
والمولد مزود أيضا بكرسى للدليل مركب على امتداد العامود أعلى العضو الدوار لضمان رأسية العامود ومنع الاهتزازات وامتصاص القوى القطرية وهو موجود بحمام زيتى ومبرد بالمياه.

ومولد السد العالى مزود بمغذى أيونى يتكون من مجموعتين من الوحدات الزئبقية تحتوى كل منها على ٦ وحدات احداهما تسمى بالمجموعة الشغالة والاخرى بمجموعة التقوية وهى تقوم بتوحيد التيار المتردد المغذى لها من المولد المساعد المركب أعلى المولد الرئيسى والذى يغذى بدوره من مولد تيار مستمر ذى تغذيةذاتية ويغذى التيار الموحد من مجموعتى الوحدات الزئبقية العضو الدوار للمولد الرئيسى لاحداث المجال المغناطيسى المناسب للتوليد

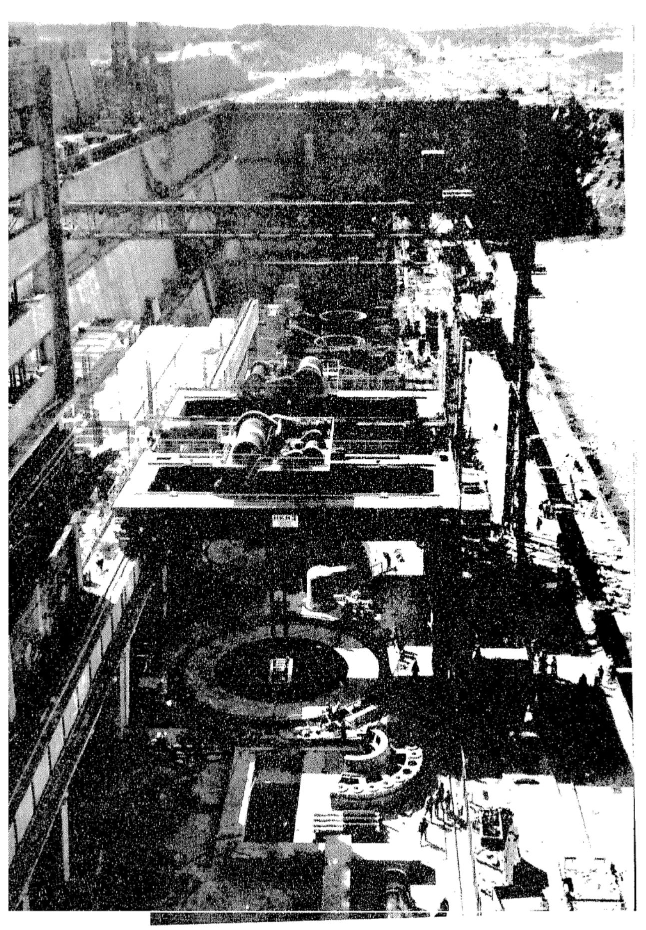
ونظرا لحساسية وسرعة استجابة هذا النوع من المغذيات للتغيرات المطلوبة فى تيار العضو الدوار للمولد الرئيسى ، وبالتالى فى القدرة الغير فعالة اللازمة للشبكة تبعا لظروف التحميل المختلفة للشبكةالكهربائية الموحدة، فقد زودت الوحدة الهيدروليكية بمنظم للجهد من احدث المنظمات من النوع القوى التأثير مما يؤدى الى امكانية المحافظة على ثبات الجهد على قضبان التوزيع الرئيسية للمحطة جهد ٥٠٠ك. ف. وضمان ارتفاع حدود الاتزان الاستاتيكى للشبكة الموحدة الى جانب ارتفاع حدود الاتزان الديناميكى الذى يساعد على وجوده مجموعة التقوية فى الوحدات الزئبقية .

كذلك فالوحدةمجهزة بمنظم سرعة هيدروكهرباتى وهو من احدث المنظمات المستخدمة نظرا لحساسيته واستجابته السريعة لتغير الاحمال ووظيفته هى الحفاظ على سرعة ثابتة للوحدة قدرها ١٠٠ لفة فى الدقيقة وبالتالى على ذبذبة ثابتة قدرها ٥٠ ذبذبة فى الثانية فى جميع ظروف العمل والاحمال .

وتغذى الدائرة الكهربائية للمنظم من مولد بندولى مركب أعلى عامود المولد حيث تقوم هذه الدائرة بتحليل الاشارة الواردة من المولد البندولى وتعطى الاشارة المناسبة للجزء الهيدروليكى من المنظم الذى يقوم بقفل أوفتح ريش التوجيه للتربين وبالتالى اعطاء التغيير المناسب فى القدرة الفعالة حسب متطلبات التحميل مع ضمان ثبات سرعة الوحدة وبالتالى الذبذبة ويصير فتح وقفل ريش التوجيه عن طريق زيت مضغوط حتى ٤٠ ضغطا جويا وموجود بوعاء الضغط يؤثر على موتورين مؤازرين يتم عن طريقهما تحريك ريش التوجيه .



التوربينات المولدة للكهرباء .



تركيب الآلات الضخمة في محطة الكهرباء ..



الاعمال التمهيدية في محطة الكهرباء

ضخامة العمل فى موقع البناء

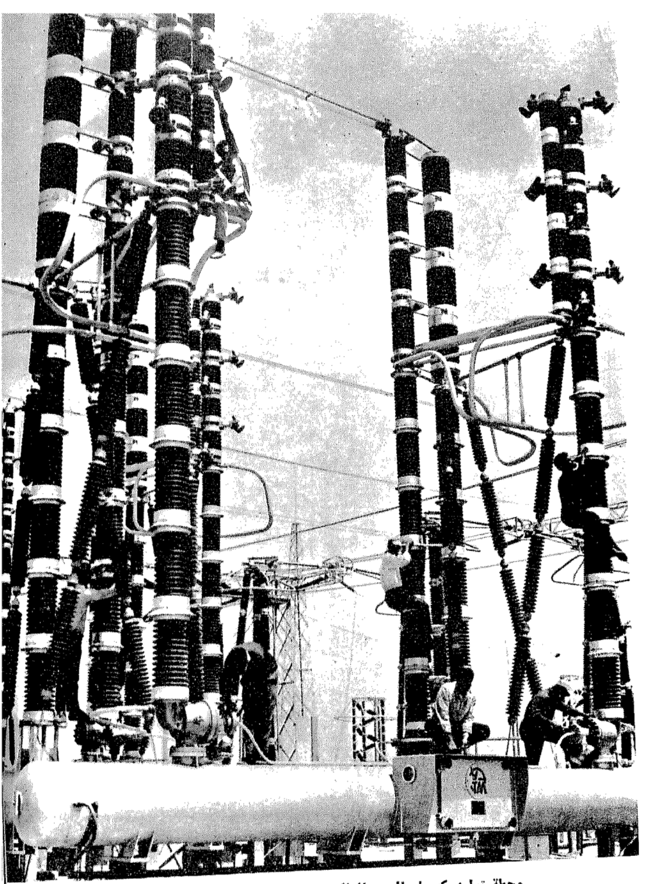
التدريب المهنى لعمال مصر اتاح لهم التفوق فى جميع العمليات الفنية



تجهيز أول توربين مولد للكهرباء

الاعمال التمهيدية فى منطقة العمل تمكينا لسهولة الحركة والمواصلات

الاعمال الخرسانية المسلحة ضمن عملية البناء الكبير



محطة توليد كهرباء السد العالى.. دعم للثورة الصناعية فى مصر

ومنظمات السرعة والجهد السابق ذكرها يمكن تشغيلها مستقلة كل بوحدتها أو تحت نظام التشغيل الجماعى الذى يقوم بتوزيع القدرة الفعالة وغير الفعالة بالتساوى على جميع الوحدات مما يعطى تشغيلا اقتصاديا للمحطة بجانب سهولة التحكم فى الوحدات

ثانيا ـ المعدات الكهربائية :

١ ـ المحول الرئيسى :

ويوصل المولد الهيدروليكى بمحول قدرة ثلاثى الاوجه قدرته ٢٠٦ ميجافولت أمبير ووظيفته رفع الجهد من ١٥ر٧٥ ك.ف . الى ٥٠٠ك.ف . ويتم تبريد زيت المحول عن طريق مبردات مائية .

ويبلغ وزنه ٢٨٥ طنا شاملا الزيت .

وترتبط كل ثلاث وحدات كهربائية بواسطة قضبان وتسمى كل ثلاث وحدات بالبلوك ويجمع كل بلوك ثلاثة محولات . وبذلك تتجمع المحولات فى أربعة بلوكات كهربائية ويتصل البلوك الكهربائى بقضبان التوزيع الرئيسية جهد ٥٠٠ك.ف. عن طريق قاطعى تيار ومجموعة من السكاكين جهد ٥٠٠ ك.ف .

٢ ـ قواطع التيار :

يوجد على كل بلوك قاطعى تيار من القواطع ذات الهواء المضغوط جهد ٥٠٠ك.ف. والتى تمتاز بمقدرتها على قطع التيارات الكبيرة العالية الجهد . والجهد التصميمى للقاطع .. ك.ف. وسعته ٥٠٠٠ ميجافولت أمبير وتياره التصميمى ١٨٠٠ أمبير واقصى تيار للقطع ١٧٥٠٠ أمبير ويعمل القاطع بهواء تحت ضغط ٢٠ ضغطا جويا . ويتم القطع فى كل وجه عن طريق ١٠ غرف اطفاء شرارة متتالية فى نفس الوقت

ويمكن تشغيل البلوك عن طريق القطاعين معا او احدهما فقط فى حالة وجود قاطع أو مجمع قضبان رئيسى فى الصيانة

٣ ـ محطة المفاتيح الخارجية جهد ٥٠٠ : ١٣٢ كيلو فولت :

وخطوط الضغط العـــالى جهد ١٣٢/٥٠٠ كيلو فولت يوجد بمحطة السد العالى محطتان للمفاتيح الخارجيـــة الاولى جهد ٥٠٠ كيلوفولت والثانية جهـد ١٣٢ ك. فولت وفى محطة المفاتيح ذات الجهد ٥٠٠ك. ف . تغـذىالاربعـة بلوكات الكهربائية مجمعى القضبان الرئيسية ويوجد خطان جهد ٥٠٠ كيلوفولت يغذى كل منهما من مجمعى القضبـان الرئيسيين عن طريق قاطع تيار جهد ٥٠٠ كيلو فولت وهذه الخطوط تربط محطة السد العالى بالقاهرة مارة بنجع حمادى وسمالوط وقدرة النقل المتاحة ١٥٠٠ ميجاوات .

وهذه الخطوط مزودة بمانعات للتحكم فى القـــدرة غير الفعالة للخطوط وهى ممانعات ذات وجه واحد وجهـــدها ٥٠٠ك. ف وقدرتهـا التصميمية ٥٥ ألف كيلو فولت أمبـير ووزنها ١٤٠ طن وهى موصلة بين كل وجه فى الخط الارضى.

ويتم التوصيل بين محطة المفاتيح جهـــد ٥٠٠ك . فولت ومحطة المفاتيح جهد ١٣٢ ك. ف. خـــلال مجموعتـين من المحولات الذاتية ١٥ر٧٥/١٣٢/٥٢٥ ك. ف. والتى قـــدرة كل وجه فيها ١٠٧٠٠٠ ك. ف .

ويوجد بمحطة المفاتيح ١٣٢ ك. ف. ثمانية خطوط تغذى منطقة مصر العليا بالكهرباء ويتصل كل خط بالقضبان خـلال قاطع لكل خط وخلال سكينة جهد ١٣٢ ك . فولت للقضـيب الاحتياطىوقدرة النقـل لهذه الخطـوطتبلغ ٦٠٠ ميجافولت أمبير هذا وتوجد المحولات الذاتية ومحطـات المفاتيـح جهـد ٥٠٠ ك. ف. ، ١٣٢ ك . فولت على منسوب ١٦٠ جهـــد ، منسوب ١٢٦ وأما ممانعات الخطوط جهد ٥٠٠ كيـلو فولت وقاطعها فتوجد على منسوب ١٤٣ وبذلك فى نهاية الجهـــة القريبة لمحطة الكهرباء .

وتوجد السكاكين الخـاصة بالمحولات الرئيســية عـلى منسوب ١٤٣ وكذلك الوصلات الخاصة بقضبـــان البلوكات الكهربائيـــة .

ثالثا ــ معدات الوقاية والاشارة والانذار واجهزة القياس :

فى محطة السد العالى زودت جميع المعدات الكهربائية والخطوط بأحدث أنواع الوقايات التى تقوم بفصل التيار بسرعة عند حدوث اخطاء او قصر فى الدوائر الكهربائية . وهذه الوقايات مقسمة الى وقايات رئيسية وأخرى احتياطية لزيادة ضمان سلامة المعدات واستمرار تغذية الاحمال المطلوبة .

وقد زودت المحطة بمعدات التمليكانيكا التى تمكن من اجراء اعمال القياسات والاشارة عن بعد مما يسهل نقل القياسات والاشارات والانذارات والاعطال الى المسئولين عن تشغيل المحطة لحظيا مما يتيح لهم تحديد نوع ومكان العطل كما يمكن ايضا عن طريق هذا النظام نقل الاشارات الى مركز التحكم الرئيسى بالقاهرة ليتسنى له متابعة حالة تشغيل معدات السد العالى كمركز ثقل للشبكة الكهربائية الموحدة والمحطات مجهزة بعدد كبير من أجهزة القياس لمعرفة التغيرات الاساسية للمعدات ومتابعة حالة تشغيلها

رابعا ــ مصادر خدمات المحطة والمعدات المساعدة :

ولضمان حسن اداء المحطة فقد زودت بالامكانيات التالية :

١ ــ محطتين للهواء ذى الضغط العالى ٤٠ ضغطا جويا .

٢ ــ محطة للهواء ذى الضغط المنخفض ٨ ضغط جوى .

٣ ــ شبكة من المواسير لتغذية الوحدات والمحولات الذاتية والمانعات بالمياه الفنية اللازمة للتبريد .

٤ ــ محطة طلمبات ضخمة لاجراء عمليات تفريغ الانفاق .

٥ ــ ونش متحرك قوته ٧٥ طنا لخدمة بوابات الصيانة الخليفة والبوابات القطاعية .

٦ ــ ونشان متحركان بعنبر الوحدات حمولة كل منهما ٤٠٠ طن ويمكن أن يعملا معا .

٧ ــ ونش طبلية قوته ٣٥٠ طنا .

ولتشغيل تلك المعدات المساعدة والانارة والمتطلبات الاخرى فقد زودت المحطة بأربعة محولات خافضة للجهد ١٥٫٧٥ر٦ر١ ك . ف . قدرة كل منها ٤٠٠٠ كيلو فولت أمبير .

بيانات فنية عن معدات محطة كهرباء السد العالى

التوربينات

الطراز

قطر المروحة

عدد لفات التربينة

القدرة التصميمية

السقوط التصميمى

الضاغط اللازم لتشغيل التربينة

وزن التربينة الكلى

التصرف عند أقصى حمل

المولد الكهربائى :

الطراز

قدرة المولد

الضغط الكهربائى للتيار المولد

عامل القدرة التصميمية

وزن المولد الكلى

المحول الرئيسى :

الطراز

الفولت التصميمى

القدرة التصميمية

المحول الذاتى :

الطراز

القدرة التصميمية

المانعـــات :

الطراز

الفولت

القدرة التصميمية

فرانسيس

٦ر٣ أمتار ٠

١٠٠ لفة فى الدقيقة

١٨٠ الف كيلووات

٥ر٥٧ مترا

٣٥ـ٧٥ مترا

٧٥٠ طن
٣٤٦ متر ٣/ث عند السقوط
التصميمى ٥ر٥٧ مترا
مظلى
١٧٥ كيلووات
٧٥ر١٥ كيلوفولت
٨٥ر٠
١٣٥٠ طنا
ثلاثة أوجه والتبريد بالماء والزيت
٥٢٥/٧٥ر١٥ كيلو فولت
٢٠٦ ألف كيلو فولت أمبير
وجه واحد والتبريد بالزيت والماء
١٠٧ كيلو فولت أمبير
وجه واحد والتبريد بالزيت والماء
٥٠٠ كيلو فولت
٥٥ الف كيلو فولت أمبير

القوى العـــــــاملة :

بلغ الحد الاقصى لعدد العــاملين العرب فى المشروع بالهيئـــة والمقاولين العرب والاسمنت المسلح من جميع المهن والتخصصات **٣٢٤٨٧ عاملا خلال ذروة العمل فى عام ١٩٦٤ ثم بدا هذا العــدد** فى الانخفاض تبعا لانخفاض حجم الاعمال وانتهاء بعضها حتى بلغ عددهم ١٣٨١٣ عاملا فى اكتوبر ١٩٧٠ .

وبلغ الحد الاقصى من الخبراء السوفيت العاملين بالمشروع ١٨٨٠ خلال عام ١٩٦٤ بينما انخفض الى ٩٧ خبيرا فى أكتوبر سنة ١٩٧٠

خطوط الكهرباء ومحطات المحولات

أولا ــ الهدف من انشاء خطوط الكهرباء ومحطات محولات السد العالى هو تحقيق الاغراض الاتية :

١ ــ نقل الطاقة الكهربائية التى ستولد من محطة كهرباء الســد العالى بأسوان الى مركز الاستهلاك الرئيسى بالقاهرة وذلك بعد تغذية الاعمال الصناعية ومشروعات استصلاح الاراضى

وغيرها بالكهرباء فى منطقة أسوان نفسها ومنــاطق الوجــه القبلى وذلك بواسطة خطين كهربائيين جهد ٥٠٠ كيلو فولت ومحطتى المحولات الرئيسيتين بكل من نجع حمادى وسمالوط لخفض الجهد من ٥٠٠ كيلو فولت الى ١٣٢ كيلو فولت .

٢ ـ استكمال الشبكة الكهربائية العامة بالوجه القبلى بواســطة خط كهربائى مزدوج جهد ١٣٢ كيلو فولت .

٣ ـ توصيل طاقة السد العــالى المنقولة عن طــريق خطى ٥٠٠ كيلو فولت من محطة القاهرة ٥٠٠ كيلو فولت الى شــــبكة القاهرة والوجه البحرى جهد ٢٢٠ كيلو فولت .

٤ ـ التحكم فى الشبكة الكهربائيــة العــامة فى الوجــه البحــرى والوجه القبلى عن طريق المركز الرئيسى للتحــــكم الموجود بالقاهرة .

ثانيا ـ التفاصيل الخاصة بالخطوط الكهربائية :

تتكون خطوط المشروع من ثلاث مجموعات ذات جهود مختلفــة هى ٥٠٠ و ٢٢٠ و ١٣٢ كيلو فولت محمــولة على أبراج من زوايا الصلب المجلفن مثبتة بالمسامير . اما الوصلات فهى من الالمونيوم المجدول المقوى القلب الصليب .

ثالثا ـ محطات المحولات :

عـــدد	
١	محطة محولات ٥٠٠/٢٢٠ كيلو فولت
٢	محطة محولات ٥٠٠/١٣٢ كيلو فولت
٣	محطة محولات ٢٢٠/٦٣ كيلو فولت
٤	محطة محولات ٢٢٠/٦٦ كيلو فولت
١	محطة محولات ١٣٢/٦٣ كيلو فولت
١	محطة محولات ١٣٢/٦٦/٣٣ كيلو فولت
٦	محطة محولات ١٣٢/٣٣٣ كيلو فولت

رابعا ـ وصف عام لطريقة تنفيذ المشروع :

قام الجهاز التنفيذى لخطوط كهرباء السد العـــالى بالخطوات الآتيــة :

١ ـ الاعمال التمهيدية .

٢ ـ انشاء القواعد الخرسانية لابراج الخطوط وعـددها ٦٣٩٢ قاعـدة .

٣ ـ تركيب الابراج وكانت تتم بطريقتين : اما تركيب البرج على الارض ثم رفعه على قاعدته بوسائل ميكانيكية أو تركيبه جزءاً جزءاً على قاعـدته .

٤ ـ شد الاسلاك وتركيب العوازل وملحقاتها .

٥ ـ تركيب محطات المحولات .

بيانات فنية عن خطوط نقل القوى الكهربائية

ـ الضغط الكهربائى فى الخطوط الرئيسية ٥٠٠ كيلو فولت
ـ طول الخطوط الرئيسية ١٥٨٠ كيلو مترا
ـ عدد محطات المحولات ٥٠٠/٢٢٠ـ١٣٢ كيلو فولت ٣
ـ عدد محطات المحولات ٢٢٠/٦٦ ، ٣٣/١٣٢ ١٢
ـ ارتفاع الابراج العادية فوق سطح الارض ٣٠ر٦ مترا
ـ المسافة بين الوصلات ١٢ مترا
ـ الضغط الكهربائى فى الخطوط الفرعية ١٣٢/٢٢٠ كيلو فولت
ـ طول الخطوط الفرعية ٧٤٠ كيلو مترا

التعاون العربى السوفيتى

ابرمت مصر والاتحاد السوفيتى اتفاقيتان عام ١٩٥٨ ، عـام ١٩٦٠ للتعاون الفنى بين البلدين لانشاء السد العالى قدم الاتحـاد السوفيتى بمقتضاها قرضين ٢ر١١٣ مليون جنيه مصرى لتمويل المشروع .

وطبقا لهذه الاتفاقيات انشئت هيئة الخبراء السوفييت خصيصا لتقديم المعونة الفنية فى بناء السد العالى ، وتقوم هذه الهيئة بعملها ضمن جهاز الهيئة العامة لبناء السد العالى .

ومنذ أبرمت اتفاقيـة عام ١٩٥٨ هيئـة البحوث والتصميمات « هيئروبروجكت » بالتعاون مع الخبراء العرب باجراء البحـوث والدراسات والتجـارب والتصميمات اللازمة واعـداد الرسـوم التنفيذية للاعمال الرئيسية .

وقامت مصانع « لننجراد » للصلب بتصميم التربينات وتوريدها

ووردت مصانع لننجراد « الكتروسيلا » المولدات ، أما المحــولات فصنعتها مصانع ((زابورشكى ترانسفورمر)) .

كما وردت المانعــات مصــانع « موسكو اليكتريكال » ، أمــا المهمات الهيدروميكانيكية فقامت بتصميمها هيئة «الجيدرومنتاج» التابعة لوزارة الطاقة والكهرباء السوفييتية ، وقامت بتصنيعهــا فى المصانع التابعة لها .

واشترك أكثر من ٣٠٠ مصنع فى الاتحــاد السوفيتى فى صناعة المعدات المختلفة لمشروع السد العالى بلغ عدد العاملين بها اكثــر من ٢٠ الف عامل . وقد كونت وزارة الطاقة والكهرباء السوفييتية ادارة خاصة « لانزاجراينزجو » مهمتها متابعة تنفيذ الاعمال المدنية والتركيبات . واصدار الاوامر للمصانع المختلفة ومعاينة المهمــات المصنوعة والتأكد من ارسالها لمصر فى الوقت المناسب .

وتقوم هيئة « تكنوبرومكسبورت » للتصــدير والاستيراد تحت اشراف لجنة العلاقات الاقتصادية الخارجية للاتحاد الســـوفيتى بتوريد جميع المواد والمعدات وقطع الغيار اللازمة للمشروع .

وقد بلغ وزن المهمات المصدرة لمصر حوالى ٥٠٠ الف طن .

وقد تعاون الخبراء السوفييت تعاونا وثيقا مع زملائهم العــرب فى جو من الصــداقة وشعور عميق بالمسئولية لبلوغ الاهـــداف المشتركة ، كما أظهر كبــار المسئولين والفنيين السوفييت الروح الطيبة والرغبة الصادقة فى تقديم كل عون لانجاز المشروع .

وحينما اغلق مجرى النيل وتم تحويل مجراه بنجاح الى قنــاة التحويل . وكذلك عند اطلاق الشرارة الاولى للكهرباء من محطــة السد العالى ، منح جميع العــاملين السوفييت والعرب ميداليــة السد العالى ، كمــا منح خمسمائة من السوفييت أرفع الاوسمة المصرية ، وكذلك منح السوفييت أرفع أوسمتهم لخمســمائة من العـــرب .

وتقديرا للتعاون بين الشعوب من أجل الرخاء والسلام والمحبة، أقيم نصب تذكارى يرمز للصداقة العربية السوفييتية عند بداية السد العالى من الضفة الغربية ، عبارة عن زهرة لوتس ضخمــة ترتفع وريقاتها الخمس « ٧٢ مترا » وتغطى اوجهها الداخلية نقوش ترمز لكفاح الشعب المصرى وصداقته مع الشعب السوفييتى .

الخدمات الاجتماعية والحوافز

لقد تضافرت جهود الهيئات المنفذة لمشروع السد العالى على تيسير أسباب الاقامةوتوفير الرعاية الاجتماعيةوالصحية والثقافية اللازمة للعاملين بالمشروع واسرهم وتقديم كافة الخدمات الاشتراكية لمجتمعهم المناضل فى ميدان العمل ..

١ ــ الاسكان :

قامت الهيئة بتوفير السكن الصحى المفروش المزود بالمياه والكهرباء مجانا لجميع العاملين بالمشروع حسب درجاتهم وحالتهم الاجتماعية .

وقد قامت الهيئة ببناء ٤٧١٧ وحدة سكنية واستئجار ٣٧١٨ وحدة أخرى .

٢ ــ الاعاشة :

انشأت الهيئة عدد ٤ مطاعم فى المناطق السكنية لتقديم الوجبات الغذائية المعانة للعاملين فى المشروع ، وكذا ثلاثة ميسات للمهندسين والاداريين كما أنشأت عدد ٣ أفران فى المناطق السكنية .. ومصنعا للثلج .

٣ ــ الخدمات :

قد زودت المنشآت السكنية بجميع الخدمات الاجتماعية من نوادى ومكتبات ثقافية وصالات عرض سينمائية ومساجد وملاعب رياضية وحمام للسباحة واستاد رياضى .

كما زودت المناطق السكنية بنقط للشرطة لحفظ الامن ووحدات اطفاء الحريق وفرع للبنوك ومكاتب للبريد والتلغراف والتليفون وفروع للجمعية الاستهلاكية ، كما أقيمت الحدائق والمتنزهات .

٤ ــ المواصلات :

وقد وفرت الهيئة على نفقتها وسائل المواصلات الكافية لانتقال العاملين وعائلاتهم .

٥ ــ الخدمات الطبية :

توفر هيئة السد العالى الرعاية الطبية التى تشمل الفحص

والعلاج للعاملين فى السد من عرب وسوفييت ، وأقامت لهـــذا الغرض ثلاثة مستشفيات وتعاقدت الهيئة مع مستشفى أسوان العام ومستشفى المبرة بالقاهرة ومستشفى المواساة بالاسكندرية لعلاج المرضى الذين لا تتوافر لهم وسائل العلاج بمستشفيات السد العـالى .

٦ ـ الامن الصناعى :

كما اهتمت الهيئة بالامن الصناعى والصحة المهنية واتخذت كافة الوسائل اللازمة لوقاية العاملين فيها من اخطار المهنة والمحافظـة على سلامتهم أثناء العمل .

٧ ـ الاجازات والراحات :

منحت الهيئة بجانب ما نصت عليه قوانين الدولة من اجـازات وراحات العاملين الراحات الكافية لتجـديد نشـاطهم مع تيسير وسائل انتقالهم الى مواطنهم الاصلية على نفقة الهيئة .

٨ ـ التأمين والمعاشات :

ينتفع العاملون بالسد العالى بجميع القـرارات والقوانين التى صدرت فى شأن التأمينات الاجتماعية والمعاشات . وصدر القرار الجمهورى رقم ١٦٦١ لسنة ١٩٦٤ بمنح اسرة من استشـــهد فى السد العالى أو من استغنى عن خدمته للعجز الكلى نتيجة اصابته اثناء العمل ، معاشات استثنائية . وبالاضافة الى ذلك قامت هيئة السد العالى بالتأمين على حيـاة جميع العاملين بها لدى الشركة المتحدة للتأمين فى الفترة من نوفمبر سنة ١٩٦٣ حتى أكتوبر سنة ١٩٦٥ بمبالغ تتراوح بين ٥٠٠ جنيه و ١٠ آلاف جنيه لكل عامل حسب حالته تدفع لاسرته فى حالة الوفاة أو العجز الكلى .

٩ ـ تقوم هيئة السد العالى بتقديم عديد من الحوافز المـادية والمكافآت التشجيعية للعاملين بهـا تشجيعا لهم على بـذل اقصى الجهود « ٨٠ ٪ بدل طبيعة عمل وبدل اقامة » .

الفوائد الاقتصادية للمشروع

وما تحقق منها حتى الآن

يعتبر مشروع السـد العـالى العمود الفقرى لخطـة التنمية الاقتصادية ومضاعفة الدخل القومى وذلك لمـا سيعود منهـا على

البلاد من نتائج اقتصادية نلخصها فيما يلى بالاضافة الى ما تحقق منها حتى الآن :

١ ـ توسيع الرقعة الزراعية بالبلاد بمساحة جديدة تقدر بحوالى ٢ر١ مليون فدان ، وقد بلغت مساحة الاراضى التى تم استصلاحها حتى الآن ٨٥٠ الف فدان ، ومازال العمل جاريا لاستصلاح المساحة الباقية .

٢ ـ تحويل ٧٠٠ ألف فدان من أراضى الحياض الى الرى الدائم مما يزيد من انتاجية الارض ويضاعف من محصولها وقد تم تحويل جميع هذه الاراضى .

٣ ـ ضمان المياه اللازمة لاغراض الرى لكامل الرقعة الزراعية دون التعرض لاخطار الجفاف فى السنوات الشحيحة الايراد

وقد بلغت كميات المياه المخزونة فى بحيرة ناصر حتى عام ١٩٧٠ ، ٧٧ مليار متر مكعب .

وقد امكن استغلال المياه المخزونة فى رى ما تم من مشروعات تحويل الحياض واستصلاح الاراضى .

٤ ـ وقاية البلاد من اخطار الفيضانات العالية التى كانت تكلف الحكومة أموالا طائلة كل عام فى انشاء الجسور وتقويتها .

ومنذ عام ١٩٦٤ « بعد تحويل مجرى نهر النيل » امكن السيطرة كلية على ايراد النهر .

٥ ـ زيادة انتاج الاراضى الزراعية لخفض منسوب المياه الجوفية .

٦ ـ التوسع فى زراعة الارز للتصدير مما يعود على البلاد بالعملات الصعبة .

وقد أمكن استغلال المياه فى زيادة المساحات المزروعة أرز حيث بلغت حوالى مليون فدان وكذلك فى الاذرة الصيفى حيث بلغت ٢ر١ مليون فدان وفى التبكير فى طفى الشراقى وتحسين المناوبات الصيفية .

٧ ـ تحسين الملاحة وجعلها ميسورة على مدار السنة مما يخفف العبء على وسائل النقل الاخرى بالاضافة الى قلة تكاليفها .

٨ ــ توليد طاقة كهربائية جديدة تصل الى ١٠ مليارات كيلووات ساعة سنويا وهى تمثل ضعف الطاقة التى كانت تولد قبل انشاء السد العالى تستخدم فى أغراض التوسع الصناعى والزراعى وانارة المدن والقرى .

وقد بدىء فى استغلال كهرباء السد العالى منذ نوفمبر سنة ١٩٦٧ ، وتبلغ قيمة هذه الطاقة المولدة حوالى ٣٥ مليون جنيه .

وقد امكن توفير ١٩ مليون جنيه كان يستهلك بقيمتها مازوت لتوليد هذه الطاقة من المحطات الحرارية .

٩ ــ زيادة انتاج محطة توليد الكهرباء من خزان اسوان الحالى وتنظيم القوة المولدة منها نتيجة لاستقرار منسوب المياه أمامها طوال العام .

وقد امكن زيادة انتاج مصنع كيما للسماد بأسوان وتوسعه نتيجة لانتظام تغذيته بالكهرباء .

١٠ ــ تقدر الزيادة المباشرة فى الدخل القومى بحوالى ٢٣٥ مليون جنيه سنويا علاوة على الزيادة غير المباشرة التى سيحققها المشروع نتيجة لتحسين الصرف فى الاراضى الزراعية الحالية وتحسين حالة الملاحة والوقاية من الفيضانات العالية ، وزيادة الطاقة المولدة من خزان أسوان الحالى وزيادة الثروة السمكية فى بحيرة ناصر وغير ذلك .

أما فى جمهورية السودان فسوف يوفر المشروع المياه اللازمة للتوسع فى الزراعة فى ثلاثة أمثال المساحة المنزرعة حاليا فضلا عن ضمان المياه اللازمة لرى الاراضى الموجودة حاليا .

أسوان والسد العالى

١ ــ بحيرة ناصر :

تكونت من مياه التخزين امام السد العالى ، وتعد من اكبر البحيرات الصناعية فى العالم ، فطولها ٥٠٠ كيلو متر ومتوسط عرضها ١٠ كيلو مترات ، ومساحتها ٤٠٠٠ كيلو متر مربع .

يولى مشروع التخطيط الاقليمى لمحافظة أسوان عناية كبيرة

بدراسات وابحاث البحيرة والمناجم الاقتصادية كزراعة شواطئها واستغلالها سياحيا ومقاومة الحشرات فيها والثروة السمكية بها والتى يصل الانتاج اليومى لاسطول الصيد لشركة المصايد الجنوبية الى ٢٠ طن يوميا من اسماك البلطى والساموس ، وينتظر زيادة الانتاج الى ١٠٠ طن يوميا .

٢ ـ تهجير بلاد النوبة :

كان لابد قبل تحويل مجرى نهر النيل فى مايو ١٩٦٤ وتخزين فيضان صيف ١٩٦٤ الذى سيغرق بلاد النوبة ، أن تتم عملية تهجير بلاد النوبة

فقد تم اختيار المكان الجديد للتهجير فى وادى كوم أمبو وانشاء مركز نصر الذى يتكون من ٤٣ قرية وعدد مساكنها ١٦٥٤٨ مسكنا لعدد ٥٠,٠٠٠ مواطن .

بدات عملية التهجير فى ١٨ اكتوبر سنة ١٩٦٣ وانتهت فى ٢٥ يونيو سنة ١٩٦٤ وبلغت تكاليفها ٣٠ مليون جنيه من ميزانية السد العالى .

وقد روعى تجمعات مجتمعاتهم من العرب والنوز والنوبيين فى قراهم الجديدة ، كذلك روعى أن تحمل هذه القرى نفس اسماء قرى النوبة القديمة .

٣ ـ انقاذ معبد أبو سمبل :

تعتبر منطقة النوبة القديمة غنية بالمعابد الاثرية ، اذ تضم ١٦ معبدا اهمها معبدى ابو سمبل اللذان يبعدان نحو ٢٨٠ كيلومترا جنوب مدينة اسوان . هذه المعابد كانت معرضة للغرق بمياه بحيرة ناصر . وقد وجهت هيئة اليونسكو نداء تاريخيا ناشدت فيه دول العالم المشاركة فى انقاذ معبدى أبو سمبل .

وفى ٢٦ يناير سنة ١٩٦٦ تم الاحتفال بوضع حجر الاساس ونقل المعبدان الى أعلى الهضبة « بعد قطع المعبدين الى احجار وتم تركيبهما » واحتفل بانقاذهما فى ٢٢ ديسمبر سنة ١٩٦٨ .

٤ ـ محطة سكة حديد السد العالى :

كانت تنتهى خطوط السكة الحديد بالشلال جنوب أسوان التى تبعد عن منطقة العمل بالسد العالى حوالى ثمانية كيلو مترات ، فمدت حتى موقع السد العالى .

واقيمت محطة كبرى للسكة الحديد بين الجناح الشرقى للسد العالى لسهولة نقل العمال والمهمات والمعدات اللازمة للمشروع وبجوارها أقيمت الميناء التى يستقل منها الركاب البواخر ، وتشحن منها البضائع الى وادى حلفا .

وبلغت التكاليف حوالى ١٠ مليون جنيه .

٥ ـ انشاء ميناء السد العالى ((ميناء السودان)) :

الغيت ميناء الشلال . وشرع فى انشاء ميناء السد العالى التى تستخدم حركة الملاحة بين مصر والسودان .. وتقع فى نهاية كفور كوندى الذى امتلأ بالمياه المحجوزة امام السد العالى .

وهى عبارة عن رصيف خرسانى يجاوره طريق ، وأمامه رصيف خرسانى اخر بتحرك عليه ونش ميكانيكى لنقل البضائع من المراكب الى عربات السكة الحديد مباشرة . بخلاف مسطحات اخرى وتجهيز مجرى وحوض ملاحى للميناء .

٦ ـ أسوان :

كانت مدينة إسوان مدينة صغيرة كعاصمة للمحافظة لا يزيد عدد سكانها عن ٣٠٫٠٠٠ نسمة ، حتى يناير سنة ١٩٦٠ . وبدأ عمال السد العالى يفدون اليها ومنهم من اصطحب معه عائلته .

وتطورت المدينة حتى بلغ عدد سكانها أكثر من ٥٢٠٫٥٦٧نسمة فى تعداد سنة ١٩٧٠ وبدأت المشروعات العمرانية ، واقيمت المساكن الصحية الجديدة وشقت الشوارع وبنيت النوادى ، وقصر الثقافة ، ومستشفى عام يتسع لعدد ٣٠٠ سرير ، واقيمت محطة جديدة للسكة الحديد وزاد الاهتمام بالمرافق ، وأقيمت مشروعات المياه وبدىء فى مشروع الصرف الصحى ، كما بدأ الاهتمام بمشروعات الصحة والثقافة والسياحة وازدهرت البلد اقتصاديا ، واقيمت فروع للمؤسسات والشركات التجارية والبنوك ، واهتم بالتعليم ، وزاد عدد المدارس بمراحلها المختلفة ، ووسائل النقل .

وقد أسهم السد العالى فى اقامة معظم هذه المنشآت بالاموال والمعدات .

وقد تغير الآن وجه أسوان تغيرا كليا طبقا للتخطيط الذى وضع بمعرفة مشروع التخطيط الاقليمى لمحافظة أسوان ، وهى أول محافظة فى الجمهورية يقام فيها جهاز لتخطيط المحافظة تخطيطا علميا سليما حتى تصبح أولى محافظات الجمهورية بلا جدال .

البيانات الفنية للمشروع

١ ـ بيانات هيدرولوجية عن النيل :

١ ـ اقصى تصرف للنيل عند أسوان	١٣٥٠٠	متر مكعب فى الثانية
٢ ـ أقل تصرف للنيل عند أسوان	٢٧٥	مترا مكعبا فى الثانية
٣ ـ متوسط التصرف السنوى عند أسوان	٨٤٠٠٠	مليون متر مكعب

حوض التخزين :

١ ـ طول بحيرة التخزين	٥٠٠	كيلو متر
٢ ـ متوسط عرض بحيرة التخزين	١٠	كيلو مترات
٣ ـ مسطح بحيرة التخزين	٥٠٠٠	كيلو متر مربع
ـ اعلى منسوب لمياه التخزين	١٨٣	مترا
ـ السعة الكلية للخزان	١٦٤٠٠٠	مليون متر مكعب
ـ سعة التخزين المخصصة لرسوب الطمى	٣٠٠٠٠	مليون متر مكعب
ـ كمية المياه التى يضمنها الخزان سنويا	٨٤٠٠٠	مليون متر مكعب
ـ الاحتياجات المائية لجمهورية مصر العربية والسودان قبل انشاء السد العالى	٥٢٠٠٠	مليون متر مكعب
ـ صافى الفائدة السنوية لجمهورية مصر العربية	٧٥٠٠	مليون متر مكعب
ـ صافى الفائدة السنوية لجمهورية السودان	١٤٥٠٠	مليون متر مكعب
ـ الفاقد بالتبخر والتسرب من حوض الخزان	١٠٠٠٠	مليون متر مكعب

٢ ـ السد :

ـ منسوب قاع النهر	٨٥	مترا
ـ منسوب قمة السد	١٩٦	مترا
ـ أقصى ارتفاع فوق قاع النهر	١١١	مترا
ـ طول السد عند القمة	٣٦٠٠	مترا
ـ طول الجزء من السد بمجرى النهر	٥٢٠	مترا
ـ طول جناح السد الايمن	٢٣٢٥	مترا

— طول جناح السد الايسر	٧٥٥	مترا
— عرض قاعدة السد	٩٨٠	مترا
— عرض السد عند القمة	٤٠	مترا
— عمق الستارة الراسية تحت قاع النهر	١٨٠	مترا
— عرض الستارة القاطعة الراسية عند قمتها	٤٠	مترا

٣ — قناة التحويل :

— الطول الكلى لقناة التحويل	١٩٥٠	مترا
— طول القناة الامامية	١١٥٠	مترا
— طول الجزء الاوسط الخاص بالانفاق ومحطة الكهرباء	٣١٥	مترا
— طول القناة الخلفية	٤٨٥	مترا
— أقصى عمق للحفر فى القناة	٨٥	مترا
— أقصى تصرف تصميمى	١١٠٠٠	متر مكعب فى الثانية

٤ — الانفاق ومداخلها :

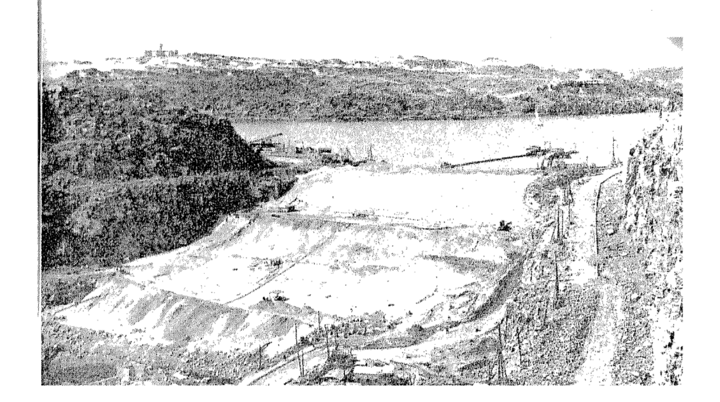
— عدد أنفاق التصرف الرئيسية	٦	انفاق
— القطر الداخلى للنفق الرئيسى	١٥	مترا
— سمك خرسانة التبطين	١	متر على الاقل
— طول النفق	٢٨٢	مترا
— عدد فروع الانفاق	١٢	فرعا
— عدد الفتحات العلوية الموصلة لكل نفق	٢	فتحة
— عرض الفتحة	٥	امتار
— ارتفاع الفتحة	٢٠	مترا
— وزن البوابة الواحدة	٢٣٠	طنا
— مجموع وزن البوابات والاوناش وتجهيزاتها	١٠٥٠٠	طن

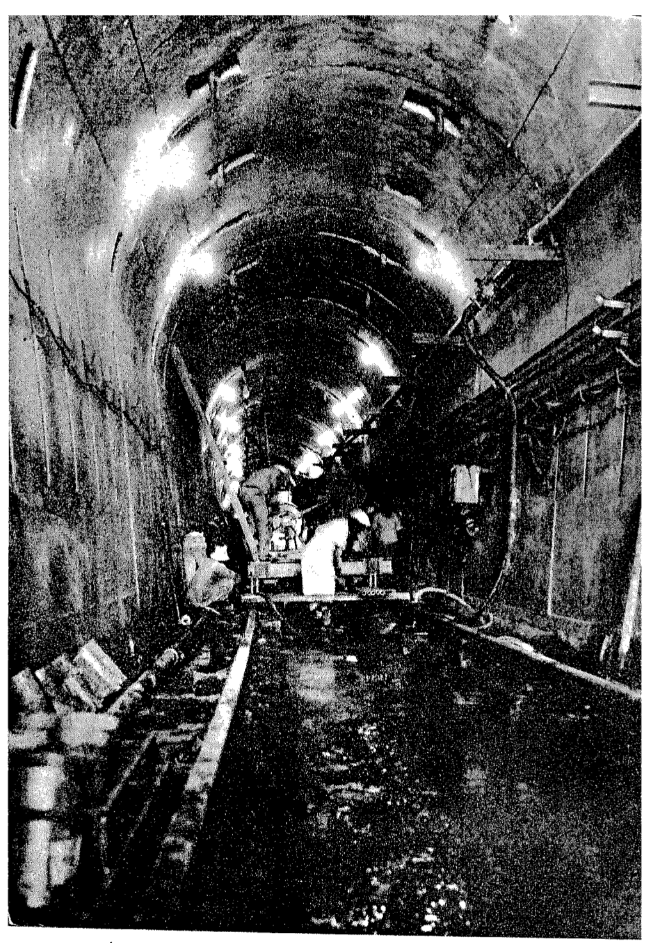


لحظة تحويل مجرى النيل .. هى فى الوقت نفسه لحظة التقدم نحـو البناء والتعمير ..

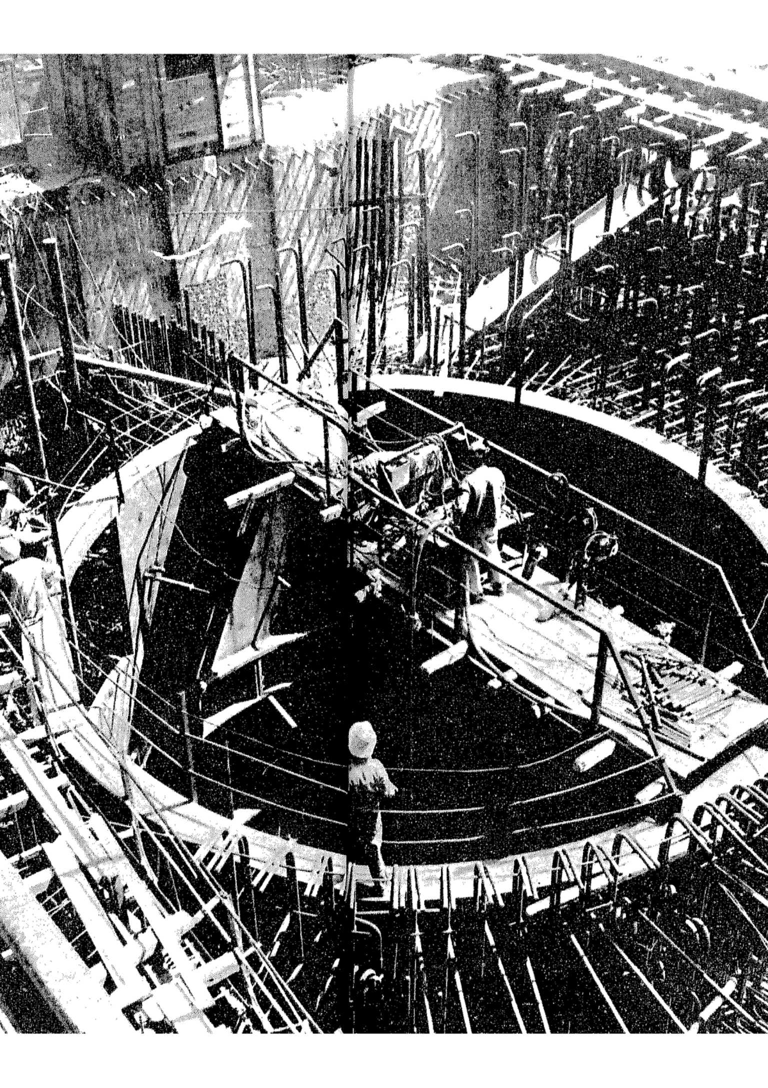
الانسان المصرى يسخر الطبيعة فى منطقة البناء لخدمة الجيل والاجيال التالية ..

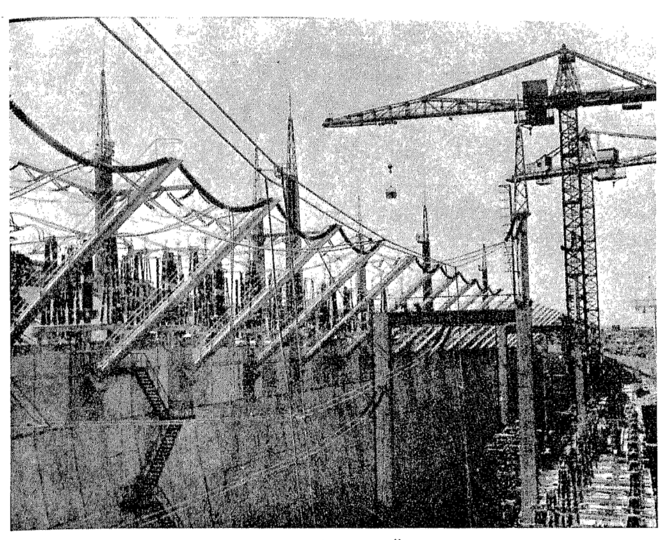
من هنا تغير مجرى النيل ليحقق الانسان المصرى أعظم انجازاته



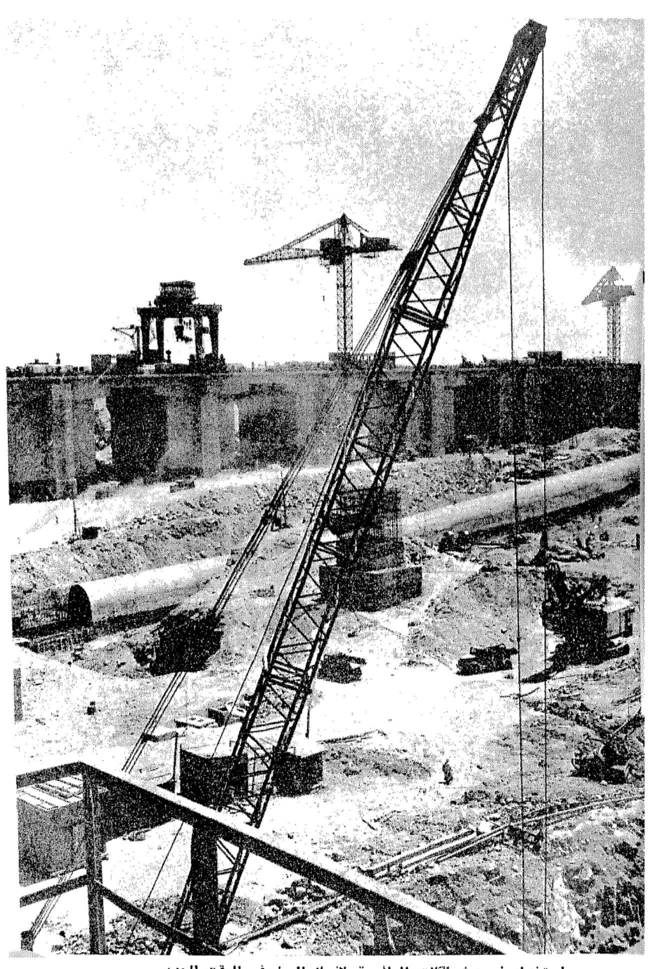


عمال مصر اثبتوا كفاءة واخلاصا فى العمل ، وبجهودهم تمت بنجـاح
مراحل البناء فى المواعيد المحددة ..

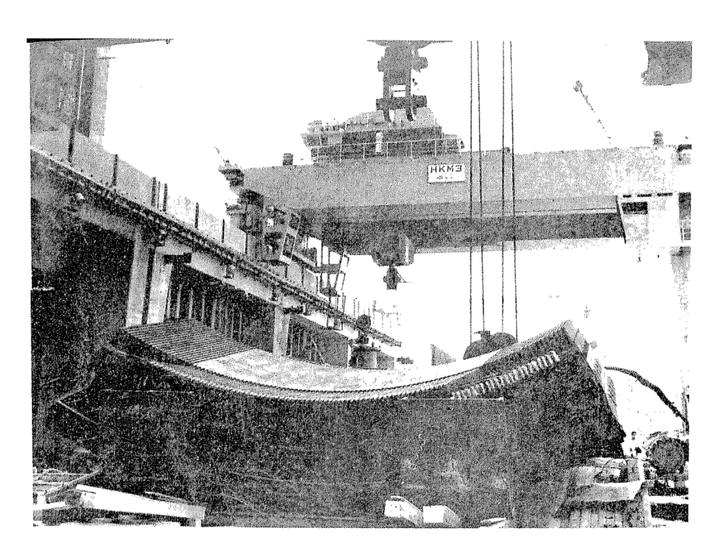




جانب من محطة الكهرباء



استخدام أحـدث الآلات الرافعـة لانجاز العمل فى الوقت المحدد .



عمال مصر بين الآلات الضـــخمة يواصلون عملهم الجاد .


الهيئة
العامة
للاستعلامات
١٩٧٣